STORIA DELL'ARTIGLIERIA ITALIANA

PARTE SECONDA

(DAL 1815 AL 1870)

VOLUME V

(ARGOMENTI TECNICI – DOTTRINA DI IMPIEGO – STABILIMENTI D'ARTIGLIERIA – STORIA DEL SUPREMO CONSESSO DELL'ARMA)

RIVISTA DI ARTIGLIERIA E GENIO ROMA. VIA SAN MARCO 8

Il Gen. Carlo Montù, presentando al pubblico dei lettori il Vo-LUME V della sua poderosa Opera ha dichiarato nella *Premessa* che esso non completa la serie con cui dovrebbe chiudersi *La Storia dell'Artiglieria Italiana* dalle origini ai nostri giorni; ma che « altri volumi occorrono per giungere al traguardo, e sopratutto occorrono altri anni di studio e di lavoro ».

Il piano di lavoro che dapprima pareva dovesse essere circoscritto in limiti essenzialmente regionali, per volere dell'Ispettorato dell'Arma ha dovuto essere esteso all'intero campo nazionale: donde la compilazione di un'*Opera* veramente complessa che non troverà riscontro similare in altri Paesi d'Europa e del mondo.

Chi ha seguito finora la dura fatica del Gen. Montù, intrapresa da otto anni, e ne ha comprese le nobili finalità, non potrà che plaudire al nuovo annunzio dell'Autore; annunzio che costituisce un nuovo impegno al quale il Gen. Montù ottempererà senza dubbio, con la sua nota tenacia, con la sua tempra di acciaio, con la stessa versatilità veramente non comune in questo campo che è diventato la sua passione e la sua gioia: e il « traguardo » sarà raggiunto col noto ritmo che non ha sosta.

Frattanto, in attesa che si realizzi il nuovo programma già concretatosi nella mente dello Storico valoroso e geniale, ci sia lecito dire qualche parola di presentazione del volume V, che il Generale Montù ha dedicato alla esposizione di quella parte essenziale e fondamentale della Storia « per cui proprio per merito di artiglieri nostri, furono risolti per l'Artiglieria, per tutte le artiglierie — per le Artiglierie di tutti i paesi — i principalissimi basilari problemi della rigatura e della retrocarica che mutarono interamente la tecnica dell'Arma moltiplicandone le più efficaci possibilità tattiche ».

Argomenti tecnici, dottrina d'impiego, stabilimenti d'Artiglieria, storia del supremo consesso dell'Arma sono i titoli suggestivi dei quattro Capitoli di questo nuovo volume, scorrendo i quali, sovente, il lettore sente il bisogno di sostare per raccogliersi col pensiero davanti al nome dei Grandi artiglieri che furono e saranno sempre vanto dell'Italia nostra, lustro della scienza e onore dell'Arma

Nella trattazione di « Argomenti tecnici », dopo i nomi gloriosi di GIOVANNI CAVALLI, del SAINT ROBERT e del SIACCI, astri fulgidissimi che illuminarono col loro sapere e con la loro mente specula trice il periodo decorso dal 1830 al 1861, il Gen. Montù ci fa sfilare davanti quelli di una serie di dotti ufficiali di artiglieria che, sia in riunione nel Supremo Consesso, sia isolatamente, portarono l'Artiglieria ai progressi che nel 1870 rappresentavano già mète gigan-

tesche raggiunte.

Nella « Dottrina d'Impiego » l'Autore passa in rassegna i criteri d'impiego dell'Arma dal periodo Napoleonico alle nostre guerre d'indipendenza e di unità d'Italia, con opportuni accenni a quanto veniva praticato anche presso gli eserciti delle principali nazioni d'Europa; e conclude affermando che le deficienze riscontrate in tale campo furono strettamente connesse ad un importante problema rimasto per molti anni, anche dopo il 1870, in gran parte insoluto. « Il principio della massa, da tutti accettato e propugnato in teoria, era in pratica di difficile attuazione ».

Il Capitolo su « Gli Stabilimenti d'Artiglieria », ricco d'insegnamenti, vale a mettere in luce il fenomeno per cui « dal mosaico di Stati e Staterelli di allora non poteva nascere se non un mosaico di attitudini e di realizzazioni ». Facevano eccezione il Piemonte e il Regno delle due Sicilie, non che la regione Bresciana, tradizionale

costruttrice di armi portatili.

Nella trattazione del « Supremo Consesso dell'Arma » l'Autore ha riassunto con mano maestra le molteplici forme di attività di taluni Enti che dal 1574, mutando successivamente denominazione, soprassedettero agli studi ed alle riforme graduali apportate all'Arma di Artiglieria Piemontese, diventata poi Italiana; studi e riforme che assillarono instancabilmente poderosi ingegni senza fiaccarne l'indomita volontà. Uno sguardo anche superficiale al contenuto di questo Capitolo può dare la misura delle difficoltà veramente eccezionali che l'Autore ha dovuto affrontare e superare per ricercare e riordinare una mole immensa di materiale, riuscendo con l'agilità del suo ingegno e con la competenza di tecnico a coordinarlo con quella maestrìa che già gli è stata riconosciuta ed ammirata nei precedenti volumi della sua Storia.

A queste poche note, che non costituiscono neppure un tentativo di abbozzo di uno schema recensorio sul contenuto del volume V. alle vive felicitazioni che desideriamo esprimere al Generale Montù ed ai suoi valorosi collaboratori per questa loro nuova nobile fatica, che rappresenta il varo di una nuova corazzata nel mare immenso dell'attività culturale nazionale, desideriamo aggiungere a titolo di notiziario ai lettori, che i nuovi volumi già preventivati dall'Autore per raggiungere il « traguardo » saranno quattro: il volume VI comprenderà il periodo decorso tra il 1870 ed il 1914; i volumi VII, VIII e IX tratteranno della Grande Guerra; e in essi il Gen. Montù ci farà rivivere momenti che l'attuale generazione visse con l'animo trepidante a traverso sacrifici d'ogni sorta; ma Egli ci dirà assai bene delle glorie e dei nuovi allori che l'Artiglieria Italiana seppe raccogliere in un periodo tanto tormentato e tormentoso, che per noi italiani doveva segnare una tappa verso il raggiungimento dell'Impero.

PREZZI DI VENDITA

DEI QUATTRO VOLUMI COSTITUENTI IL COMPLETAMENTO DELLA

STORIA DELL'ARTIGLIERIA ITALIANA 1870-1919

Prezzo di copertina per ogni volume L. 45.

Per gli Ufficiali in S.P.E.: L. 120 per 4 volumi — L. 32 per ogni volume separato.

Per gli Ufficiali in congedo e per i Soci dell'Ass. Arma Artiglieria per il tramite delle rispettive Sezioni: L. 120 per 4 volumi — L. 32 per ogni volume separato.

Per i privati: L. 150 per pagamento anticipato di 4 volumi — L. 40 per ogni volume separato.

Ai sovradetti prezzi debbono aggiungersi le spese postali di L. 2 per ciascun volume.

Alle Librerie ciascun volume separato viene ceduto a L. 30: contro pagamento anticipato di 4 volumi, la cessione verrà fatta al prezzo di L. 110.

GIUDIZI SUL VOLUME IV DELLA STORIA DELL'ARTIGLIERIA ITALIANA

del Generale CARLO MONTÙ

« Verrà quindi la parte dal 1815 al 1914, secolo nel quale l'artiglieria moderna aumenta incessantemente la sua importanza nella decisione della battaglia; poi la parte relativa alla guerra mondiale che riuscirà di un interesse palpitante e drammatico poichè narrerà le gesta e i sacrifici dell'artiglieria italiana durante la grande guerra vittoriosa ».

Benito Mussolini

Nella Prefazione al Primo Volume, 2 agosto XII.

« La « Revue d'Artillerie » crede dovere attirare nuovamente l'attenzione dei suoi lettori su l'interesse eccezionale di questa opera considerevole, vera miniera delle più preziose informazioni sul passato dell'Arma ». Il Generale Montù, richiamando l'attenzione dei più autorevoli competenti stranieri sulle glorie della nostra artiglieria, ha acquistato diritto alla gratitudine non degli artiglieri soli, ma degli Italiani tutti.

GUALTIERO SARFATTI

« La Nazione », 4 dicembre 1937-XVI E. F.

« Anche il IV volume, come quelli che lo hanno preceduto e come quelli che lo seguiranno, è ponderoso, avvincente, ricco di notizie e di documentazioni.

CARLO ROMANO

« La Gazzetta del Popolo », Torino, 26 novembre 1937.

« A distanza di pochi mesi dalla pubblicazione del Volume III della Storia dell'Artiglieria Italiana il generale Montù presenta al pubblico dei lettori il Volume IV della sua grandiosa opera, e si prepara a varare anche il Volume V.

« Il Generale Montù, lavoratore e realizzatore indefesso, ha attratto nella propria scia il gruppo fedele dei suoi collaboratori, e corre a grandi passi l'itinerario prefissosi quando si assunse il poderoso incarico di scrivere la Storia dell'Artiglieria ».

P. R.

«L'Ora », Palermo, 25 novembre 1937 - Anno XVI

« ... Ma il tentativo di compendiare sia pure nelle sole indicazioni essenziali l'enciclopedia artiglieresca del generale Montù nàufraga dinanzi alla mole dell'opera alla quale si affezioneranno non solo gli artiglieri e i militari e le camicie nere tutte d'Italia ma il gran pubblico che vi ritroverà gli accenti più ineffabili del faticoso cammino delle generazioni. A rendere particolarmente accette le pagine del Generale storico e scienziato e dei suoi collaboratori basterebbe il capitolo sulle Scuole di Artiglieria, specialmente nelle parti sull'Accademia Militare e sulla Scuola d'Applicazione di Artiglieria e Genio di Torino e sulla Nunziatella di Napoli, per misurare l'immenso apporto dell'artiglieria piemontese, napoletana e poi italiana all'elevazione tecnico-militare e alla grandezza d'Italia ».

« E' uscito in questi giorni il quarto volume della Storia della Artiglieria Italiana del Generale Montù, opera i cui primi tre volumi hanno riscosso calorosi

consensi di tutta la stampa italiana.

« In esso l'Autore, nell'intento di esaurire in modo definitivo tutta la materia fino al 1870, facendo talvolta qualche passo a ritroso, ha ritenuto opportuno di dare posto a determinati argomenti che spiegano il processo evolutivo dell'Artiglieria nei vari Stati Italiani, sovratutto nel campo degli studi e delle Scuole.

« Questo quarto volume vede la luce a pochi mesi di distanza dalla pubblica-

zione del terzo e pure il quinto volume vedrà la luce tra breve tempo.

« E' già stato notato che quest'opera non ha soltanto contenuto e valore storico, ma anche importanza tecnica non inferiore, corredata da episodi, notizie e illustrazioni chiare e importanti ».

« Il Piccolo della Sera », Trieste, 24 novembre 1937-XVI.

« A pochi mesi di distanza dalla pubblicazione del terzo volume della Storia dell'Artiglieria Italiana che il Generale Montù prepara in una magnifica edizione a cura della « Rivista di Artiglieria e Genio », ecco che compare il quarto e si annunzia imminente il quinto.

E' veramente mirabile lo sforzo che il geniale Autore e i suoi valorosi col-

laboratori fanno, per arricchire la Nazione di un'opera di tanto pregio ».

« Il Nuovo Giornale », Firenze, 13 novembre 1937-XVI.

« Questo nuovo volume che si aggiunge ai tre precedenti ha un merito tutto suo particolare: quello di raccogliere una serie di argomenti intesi a completare la conoscenza di elementi che concorrono a formare l'ossatura dell'evoluzione dell'Arma riferita alle artiglierie dei principali Stati d'Europa, e di svolgerli con quella consueta arte che già fu oggetto di ammirazione da parte di chi ha preso a seguire poi l'Autore nella sua non comune fatica ».

Colonn. ILDEBRANDO FLORES

« La Voce di Bergamo », 17 novembre 1937.

« ... Il IV volume della poderosa Storia dell'Artiglieria Italiana, nonostante la riproduzione particolareggiata di documenti destinati ai colti, è accessibilissima anche ai profani e diviene piacevolissima anche per la sua dovizia di illustrazioni - molte delle quali policrome - che facilità la comprensione del testo ed impone utili e piacevoli soste di raccoglimento, di comparazione e di riposo, che ridonano fiato e suscitano idee nuove ».

LA TIGNOLA

« La Provincia di Vercelli », 16 novembre 1937.

« ... Non ho saputo resistere, dice appunto l'Autore nella Prefazione a questo IV volume della sua storia, al fascino di illustrare le gesta garibaldine considerate sotto lo speciale angolo visuale artiglieresco... In sostanza, Garibaldi, condottiero, animatore e suscitatore di entusiasmi e di fede nei nuovi destini della Patria, aveva anche il bernoccolo di ottimo artigliere sul campo tattico ». Il fascino subìto dall'Autore si trasmette al lettore. Ed ecco come il grosso libro che potrebbe essere accolto come un'opera di consultazione da mettere in biblioteca (quando non siano dei tecnici, o dei devoti allo spirito di corpo ad interessarsene), acquista il pregio di un'opera pensata e composta con molta arte e, sopratutto, con molto cuore ».

FRAMAR

« La Provincia di Como », 4 novembre 1937.

« La Storia dell'Artiglieria Italiana si è arricchita di un nuovo volume e perciò di un altro imponente quadro che, nelle sue linee sobrie, nitide ed eleganti, illustra il cammino dell'Arma nel lento svolgersi dei secoli.

« Cammino invero sentito, più che conosciuto appunto perchè le virtù di questo potente organismo trovano nel cuore degli Italiani la maggiore esalta-

zione; ma fino ad oggi nessuno si era assunto il grave e faticoso onere di cercare, di raccogliere e quindi di coordinare tutti i fasti dell'Arma ».

FEDERICO DE GAGLIA

« L'Italia Combattente », 31 ottobre 1937.

- « Il Gen. Montù, che nel volume III della sua poderosa pubblicazione su La Storia dell'Artiglieria Italiana ha trattato con mano maestra gli avvenimenti politici e militari del periodo che decorre dal 1815 al 1870 e ne ha fatto risaltare magnificamente la stretta relazione, particolarmente per la parte relativa alle vicende dell'Arma in esame, col volume IV testè licenziato alle stampe ha voluto integrare il volume precedente con la raccolta di una serie di argomenti strettamente connessi con la evoluzione e con lo sviluppo del Corpo di Artiglieria dei vari Stati italiani ».
- « Il quarto volume della Storia dell'Artiglieria Italiana del Generale Montù esce all'inizio dell'anno sedicesimo dell'Era fascista come un segno di alto significato. In una continuità ideale che non ha sosta la genialità, la scienza, la passione e l'eroismo dei combattenti d'Italia si rinnovano e si illuminano di luce sempre più viva, traendo dalla loro essenza magnifica la forza serena e cosciente per attingere a mète sempre più alte ».

« Il Valore Guerriero », Roma, 31 ottobre 1937.

« Mentre sulla stampa nazionale si va intensificando la diffusione del caldo ed entusiastico consenso con cui è stato accolto il volume terzo della Storia della Artiglieria Italiana del Generale Montù, edita per cura della « Rivista di Artiglieria e Genio », e si rileva, con un senso di profondo compiacimento misto a giustificato orgoglio di italiani, la larga cco che l'opera ha trovato anche nella stampa militare di oltre confine, siamo veramente lieti di notificare al pubblico degli studiosi l'uscita del volume quarto di tale lavoro storico ».

L'Artigliere ».

« La lettura di questo IV volume riesce non soltanto interessante ed istruttiva, ma altresì indispensabile a chi voglia apprendere il riscontro che tanti argomenti hanno col processo evolutivo della nostra gloriosa artiglieria ».

" Avvenire di Tripoli », 11 novembre 1937-XVI.

« Il Generale Carlo Montù ha dimostrato anche in questo volume di saper coordinare, amalgamare e rendere interessante e piacevole anche ciò che a prima vista potrebbe sembrare superfluo.

« L'opera, che ebbe l'onore di una recensione del Duce, merita dunque

ogni più incondizionato consenso di critici e studiosi ».

* * *

« Le Forze Armate », Roma, 24 dicembre 1937-XVI.

« Le quasi 900 pagine di questo quarto volume, stampato con la consueta cura tipografica e adorno di una iconografia sfarzosa, sono non meno interessanti e variate delle pagine dei volumi precedenti: esse sono dedicate alle artiglierie garibaldine, alle uniformi dell'Arma di artiglieria, alle bandiere, agli scrittori, ai musei, alle scuole.

« Volume quindi particolarmente appetitoso ed eclettico, dove il tecnicismo dell'artigliere e dello storico trova sovente e con molto garbo il modo di far riposare il lettore nella narrazione dell'aneddoto o del particolare storico vivace

e inedito ».

GIACOMO CARBONI

«La Stampa», Torino, 4 gennaio 1938.

« La grande aspirazione degli artiglieri va così diventando una palpitante realtà, aspirazione di una lunga teoria di anni, che la grande guerra vittoriosa, per il contributo di sangue da essi dato, circondò con l'alone del dovere e quindi in un voto da sciogliere, come volle ammonire l'Augusto Condottiero della Terza

Armata quando scrisse: « ... il più utile e duraturo omaggio all'artiglieria deve essere la Storia dell'Arma ».

« Questo comandamento non andò disperso. La consegna, divenuta sacra,

toccò al Generale Carlo Montù.

« E l'Artigliere che in Libia, sul Carso, sul Piave ed in terra di Francia si era coperto di nastri azzurri e di ferite, alleggerì, nell'infinito amore per la sua arma, gli anni di sua vita, chiamò intorno a sè un manipolo di collaboratori, ai quali seppe infondere l'ardore della sua seconda giovinezza e li guidò con chiara visione in pazienti accurate ricerche negli archivi e biblioteche di tutta l'Italia, per poi martellarne la materia grezza, affinandola nelle linee nitide di una grande Opera ».

« Rivista di Artiglieria e Genio », dicembre 1937.

« Particolare importanza è conferita a questo IV volume dai capitoli sulla storia delle bandiere delle varie artiglierie italiane, quello sulla costituzione del Museo d'Artiglieria di Torino e il capitolo sulle uniformi degli artiglieri nei vari Stati italiani dal 1851 al 1870, ricchi tutti di numerose illustrazioni a colori. Quanta pazienza, costanza e dottrina per la ricerca di questo materiale informativo; quanta coscienza e genialità nell'armonizzarne le parti in stretta coordinazione storica e per esporle in una forma avvincente e didatticamente perfetta! A queste fonti dovrà attingere, per esempio, chi vorrà vedere a fondo nell'epopea garibaldina del Trentino e di Sicilia ».

Le Vie d'Italia », Milano, gennaio 1938.

« Il fervore spirituale, intellettuale e fisico di questo geniale Autore, che nella solitudine del suo romitaggio ha saputo raccogliere attorno a sè tanta ammirazione e simpatia trae motivo unicamente da un patriottismo a tutta prova che il Generale Montù ebbe in retaggio dai Suoi antenati.

« Nativo Egli pure del forte Piemonte alle virtù della razza adamantina savoiarda ha avuto il dono di legare in stretto ed equilibrato connubio le doti di uomo politico, di tecnico, di soldato e di scrittore forbito. Solo così si può spiegare la forma poliedrica di attività che da poco meno di un cinquantennio il Montù va spiegando, in tanti campi dell'attività nazionale, sempre gran signore nel tratto e di cuore grande come è grande l'orizzonte delle Sue idee.

« Con questa prospettiva fissa davanti agli occhi della mente il Generale Montù ha raggiunto così quella che potremmo chiamare la « quarta tappa » del

Suo faticoso viaggio; ma è già ripresa la strada ».

« La Gazzetta del Mezzogiorno », Bari, 14 marzo 1938

« Ottimo libro questo IV volume della Storia dell'Artiglieria anche se la aridità delle notizie raffredda talora la vivacità della esposizione ed attenua le tinte del quadro storico, libro che, con i precedenti e quelli che seguiranno, contribuisce potentemente ad esaltare la vivacità, la multiforme grandezza del genio italiano ». TITO PIRRI

« Giornale di Sicilia », Palermo, 11 febbraio 1938.

« La pubblicazione del volume IV della Storia dell'Artiglieria Italiana ha coinciso con una data memorabile: l'Anniversario della Marcia su Roma.

« In tanto fervore di opere negli svariati settori dell'Italia Imperiale, la Storia dell'Artiglieria Italiana, che ha avuto la ventura di essere onorata da una Prefazione del Duce, ha voluto portare il suo contributo ».

« Rivista di Artiglieria e Genio », Roma, ottobre 1937.

« Era logico che ad una storia del Museo d'Artiglieria il Gen. Montù facesse seguire un cenno sul Corpo Reale d'Artiglieria in relazione al «Servizio delle Miniere » negli Stati Sabaudi; e per maggiore intelligenza del lettore allega, a titolo di curiosità culturale, un « Succinto ragguaglio istorico della Prima Sezione del Regio Laboratorio Chimico-Metallurgico del Regio Arsenale », e due saggi di « Regie Patenti di nomina ad Ispettore delle Miniere » degli Stati Sabaudi ».

« Volume, ripetiamo, del più alto interesse, appassionante, equilibrato, denso di materiale storico.

« I giovani d'oggi, leggendolo, studiandolo, amandolo, profitteranno in ogni tempo di quell'inesauribile patrimonio di opere, di virtù, di alte azioni, di gloriose gesta lasciateci da quel gloriosissimi vecchi che ci diedero la Patria.

« Al Generale e amico di tanti anni, Carlo Montù, rinnoviamo il nostro plauso più vivo. Il monumento che egli sta innalzando all'Arma di Artiglieria, monumento degno delle sue glorie, degno del valore dei Capi e dei gregari, sta per essere compiuto. L'Arma dotta ed eroica avrà domani la sua storia definitiva n

Prof. Avv. Dott. Alfredo Vinardi

« Vita Sociale ». 1º marzo 1938.

« La monumentale opera del Generale Carlo Montù, condotta con Iarghezza di criteri e con la collaborazione di parecchi egregi autori, è arrivata al suo IV volume. Il primo volume ha un carattere prevalentemente narrativo; il secondo illustrativo: quello è fondamentale e permette di seguire punto per punto le vicende dell'Arma nei vari Paesi e nelle incalzanti vicende della storia italiana; questo è sussidiario e verte specialmente su particolari e curiosità meno note. Ma l'ultimo volume uscito completa degnamente il precedente, ed è assai più prezioso, perchè in questa materia molto spesso i particolari inediti e curiosi servono ottimamente a illuminare lo spirito ed i motivi intimi della storia d'una istituzione ».

A. V.

" Corrière della Sera », Milano, 2 gennaio 1938.

« Le varie parti di questo ricco volume sono ben coordinate, così che la lettura ne riesce piacevole e interessante per la varietà degli argomenti, per le pregevoli documentazioni storiche e per la forma semplice, e pur viva e colorita, he contraddistingue tutta la narrazione.

« Auguriamo che la nuova fatica dell'illustre Generale Montù e dei suoi colaboratori, tutta soffusa di amore all'Arma generosa e di patriottico ardore, ben meritevole di ammirazione e di plauso, trovi la più larga accoglienza in ambienti, oltre che militari, anche civili, ed il riconoscimento più pieno e completo ».

« Rassegna di Cultura Militare », Roma, gennaio 1938.

« Questo IV volume non è evidentemente un libro che si debba leggere, come si usa dire, tutto d'un fiato, dal principio alla fine, ma un libro che giova aprire di tanto in tanto, anche a caso, per respirarvi una boccata d'aria sana e fresca e da mettere nella biblioteca per consultarlo quando occorre su di un determinato argomento, sicuri che esso non fallirà all'attesa.

« Ed ora, caro ed illustre collega, attendiamo il quinto volume ».

Generale GIOVANNI MARIETTI « Echi e Commenti ».

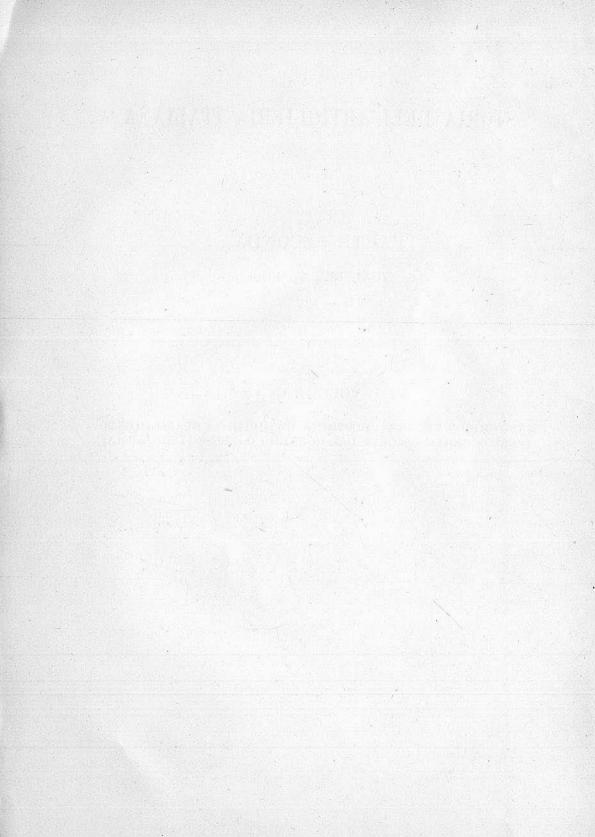
« anche il quarto volume contiene, oltre i dettagli strettamente artigliereschi, degli interessanti capitoli concernenti l'evoluzione dell'educazione e del-'istruzione militare, la cronistoria delle uniformi e delle bandiere degli artiglieri dei varii Stati italiani, tanto che può contare sull'interessamento per parte degli studiosi e degli scrittori di materie militari. Colonn, Gyalokay Jenö

Hadtörténelmi Közlemények (I-II Füzet)

Budapest, 1938.

«Con ardore appassionato di scrittore e di narratore sensibile ai fasti della Patria, il Generale Montù si occupa da anni delle vicende dell'Artiglieria Italiana attraverso il tempo. Il IV volume è nuovo frutto della sua aurea fatica, opera meditata e severa».

> ETTORE STANCAMPIANO Rivista « Costruire », Roma, aprile 1938-XVI.



PREMESSA AL V. VOLUME

Nel presentare al pubblico questo Volume della seconda parte mi sento in obbligo di fare alcune precise dichiarazioni.

Ad ormai otto anni di distanza dal momento in cui mi accinsi all'ardua se pur tanto cara fatica voglio ricordare che questo Volume dovrebbe essere l'ultimo della completa serie e con esso dovrebbe chiudersi e conchiudersi la Storia dell'Artiglieria Italiana dalle origini ai giorni nostri: cosi viceversa non è perchè il primitivo piano di lavoro che doveva svolgersi essenzialmente fra i limiti regionali ha dovuto invece estendersi all'intero campo nazionale e pertanto sono certo che sarà apprezzata al suo giusto valore la significazione altissima di una tale modificazione direttiva, voluta dall'Ispettorato dell'Artiglieria, per cui viene compilata un'Opera che non ha riscontro similare in altri Paesi e costituisce una interessante rassegna degli sforzi che le sparse membra italiane compirono per lunghi secoli onde realizzare la comune aspirazione di libertà e di indipendenza.

Altri Volumi occorrono per giungere al traguardo, e sovratutto occorrono altri anni di studio e lavoro: per parte mia rispondo e risponderò « presente » se pur così risponderanno i miei fidati e affezionati Collaboratori, convinto che il Superiore Ministero mi continuerà il suo lusinghiero aiuto, e che i dipendenti e competenti Uffici ed Enti non vorranno farmi venir meno quell'appoggio morale indispensabile, che mi fu finora incondizionatamente e largamente concesso.

Questo Volume è specialmente dedicato alla *Parte tecnica* che coi miei valorosi Collaboratori mi sono studiato di volgarizzare al massimo: spero con Essi di esservi riuscito perchè una Storia dell'Artiglieria Italiana sarebbe altrimenti risultata mon-

ca ed incompleta se fosse mancata l'esposizione di quella parte essenziale e fondamentale per cui proprio per merito di artiglieri nostri furono risolti per l'Artiglieria, per tutte le artiglierie — per le Artiglierie di tutti i paesi — i principalissimi basilari problemi della rigatura e della retrocarica che mutarono e sconvolsero interamente la tecnica dell'Arma moltiplicandone le più efficaci possibilità tattiche.

Come giustamente e con competenza magistrale scriveva su « La Nuova Antologia » Ettore Giuria, nella Storia dell'Artiglieria debbono sovratutto essere ricordati ad onore e gloria della nostra Italia, i Nomi e le Opere di Giovanni Cavalli e di Paolo Ballada di Saint Robert, ai quali tien dietro una pleiade numerosa di altri studiosi, di altri scopritori, di altri inventori, corona radiosa di uomini, degni e meritevoli dell'ammirazione e della riconoscenza dei posteri; sicchè vien fatto di esclamare con Vittorio Alfieri

.....fervide, ardite itale menti D'ogni alta cosa insegnatori altrui!

In tutti i campi dello scibile umano il Genio Italico si è affermato sempre, anche nel passato, ed è così che il grande artigliere Napoleone nei suoi « Cahiers sur l'Artillerie » (La Fêre en Auxonne 1789) cita a ragion d'onore gli studii e le esperienze artiglieresche del Montecuccoli, nonchè le teorie e gli esperimenti probatori del M. Antonini (1), direttore della Scuola d'Artiglieria di Torino, circa l'influenza della lunghezza delle bocche da fuoco sulla gittata; e più tardi lo stesso Napoleone, patrocinando l'offensiva a fondo contro il Piemonte, scriveva in una sua Memoria del 1792: « noi potremo ricavare dal solo Piemonte da 1200 a 1500 pezzi della più bella artiglieria che abbia l'Europa ».

Di ogni argomento tecnico ho ritenuto opportuno di trattare in singoli paragrafi affidati a specialisti notorii, rilevando in modo particolare quegli studi e quelle esperienze che portarono ai ritrovati di capitale importanza per cui il periodo 1815-70

Nel manoscritto Napoleonico è scritto Antonini, ma evidentemente vuol essere D'Antoni.

fu veramente basilare nello indicare nuove vie e nuovi indirizzi alle soluzioni dei problemi più ardui e più difficili.

E poichè tale periodo, non soltanto per le ragioni politiche speciali del nostro Risorgimento Nazionale, ma altresì per la Storia della nostra Artiglieria può dividersi in due sottoperiodi 1815-1860, 1861-1870, così tale suddivisione io volli fatta giacchè se nella prima epoca, nello studio delle macchine da guerra e della balistica, emergono dei veri colossi come il Cavalli, il Saint Robert, e per un certo tempo il Siacci, nell'ultimo decennio la loro opera individuale si completa e si integra mercè l'azione collettiva di preclari Ufficiali d'Artiglieria che collegialmente riuniti costituirono dal 1860 il Supremo Consesso dell'Arma che con denominazioni diverse, ma con intenti immutati svolse attività preziosa al progresso dell'Artiglieria. Alla storia di quel Supremo Consesso fu quindi dedicato lo speciale Capitolo purtroppo riuscito monco ed incompleto per la difficoltà delle ricerche di documenti, documenti che non si rinvennero più perchè andati irremessibilmente perduti o dispersi per i successivi trasferimenti della Capitale del nuovo Regno.

Un capitolo si riferisce alla Dottrina di impiego con qualche considerazione circa la sua applicazione nelle nostre prime guerre di indipendenza: non è da dimenticare in proposito che i principi Napoleonici, da tutti perseguiti e teoricamente celebrati, per molteplici cause non poterono trovare sempre la loro pratica estrinsecazione, tanto che tal volta essi presentarono i difetti delle loro qualità e sovratutto poi dimostrarono la necessità di coordinare sempre maggiormente l'azione dell'Artiglieria a quella delle altre Armi, ponendo in luce essenzialmente le difficoltà incombenti al comando di Grandi Unità, nonchè l'indispensabile esatta conoscenza per parte dei loro Capi di tutto ciò che all'Artiglieria ed alle artiglierie si può chiedere ed effettivamente da esse ottenere.

La storia degli Stabilimenti d'Artiglieria per il periodo considerato mette particolarmente in luce il fatto per cui dal mosaico di Stati e Staterelli di allora non poteva nascere se non un mosaico di attitudini e di realizzazioni. Fanno eccezione i due estremi della Penisola: il Piemonte e il Regno delle due Sicilie, ai quali è doveroso aggiungere la Regione Bresciana classicamente specializzata nella produzione delle armi portatili.

L'organizzazione tecnico-scientifica dell'Artiglieria Piemontese ha base granitica formatasi nei secoli sotto la pressione potente ed incitatrice dei suoi Principi e dei suoi Re assecondati con fede e con entusiasmo da vari Genii novatori; altrove e specialmente nel Regno delle due Sicilie l'Artiglieria ebbe Capi distinti ed appassionati, uomini e scienziati di eccezione, la cui opera fu però forzatamente limitata per cause di vario ordine e specialmente dalle condizioni politiche ed economiche interne e dagli avvenimenti che condussero all'unificazione, tantochè l'Arma non potè conseguire il necessario carattere tecnico-organizzativo.

Alla Maestà del nostro Sovrano ed a S.A.R. il Principe Ferdinando di Savoia Duca di Genova si rivolge ancora il mio primo e sentito grazie: per loro concessione Augusta fu possibile ricorrere alle fonti preziose della Biblioteca Reale e della Biblioteca Ducale ove la guida e l'ausilio di S.E. il Generale Alberti, del Comm. Zucchi e del Canonico Dervieux facilitarono assai le nostre ricerche.

Rivolgo un ringraziamento vivissimo a S.E. il Generale Alberto Pariani al quale si deve se sovratutto il Quarto Volume ha potuto arricchirsi di così numerose illustrazioni e tavole a colori, e con Lui ringrazio il Colonnello Michele Amaturo, direttore della Rivista di Artiglieria e Genio che nulla omise perchè la publicazione migliorasse ancora la sua forma e la sua veste.

A tutti i miei valorosi e fidati Collaboratori esprimo la mia gratitudine profonda: essi gareggiarono tutti in zelo per corrispondere ai miei desideri e tal volta alle mie esigenti richieste, sicchè non saprei davvero stabilire fra essi una graduatoria qualsiasi, alla quale quindi preferisco sostituire l'esplicita dichiarazione per cui la Storia dell'Artiglieria Italiana non avrebbe potuto essere realizzata se mi fosse mancato l'apporto di tante competenze, di tanti appassionati studiosi, di così provati amici.

Ma una parola di ringraziamento speciale io sento di dovere al Generale Manganoni, al Colonnello Flores ed al Capitano Stefanelli coi quali più continuamente e più intimamente mi trovo a contatto per lo svolgimento del lavoro; ed a Carlo Manganoni sovratutto voglio dire il mio animo grato per la infaticata e paziente assistenza prestatami, mentre poi con riconoscenza di non immemore allievo e con dolorante pensiero rivolgo alla memoria del mio antico insegnante Tenente Generale Alfredo Torretta un grazie particolarmente affettuoso che gli dica tutta la significazione auspicante che io dò al suo prezioso consiglio autorevole, lamentando solo di non aver spesso potuto ed ormai di non poter più purtroppo far ricorso a Lui ed al suo eclettico sapere.

Aggiungo poi i miei ringraziamenti ai Signori: S.E. il Generale Vacca-Maggiolini, Generale Basso Comandante degli Istituti Militari di Torino, Colonnello Brunetti Comandante la Scuola d'Applicazione d'Artiglieria e Genio, Avv. Angelo Prunas Podestà di Cagliari, Prof. Mario Vallauri, Avv. Giovanni Voli, Colonnello Achille De Bottini, Emilio Re Sovraintendente R. Archivio in Roma, Conte Riccardo Filangieri di Candida Sovraintendente R. Archivio in Napoli, Ronga Dr. Eugenio e Dr. M. Vittoria Artale del R. Archivio di Torino, Don Giovanni Brei Direttore R. Archivio in Parma, Emilio Ottolenghi dell'Archivio Comunale in Piacenza, Alfonso Ferrero Archivista del Genio Militare, Capitano Avv. Costante Giraud, Cavalier Silvio Simeon, Avv. Luigi Dompè, Ing. Alberto Sciolla, Cav. Gino Caradonna.

Ancora una volta debbo ripetere la mia viva gratitudine alle importanti Case Editrici, ai loro cortesi e benemeriti Dirigenti e agli Autori preclari delle Opere alle quali si è fatto ricorso, per la cordiale condiscendenza colla quale vollero aderire alle richieste concessioni di riproduzione di testi e illustrazioni. Questo vivo ringraziamento è pertanto rivolto alle Case: Istituto Italiano Arti Grafiche di Bergamo, Ulrico Hoepli di Milano, Mondadori A. di Milano, Rizzoli Angelo di Milano, Sonzogno di Milano, Treves Fratelli di Milano, Unione Tipografica Editrice di Torino, Dr. Antonio Vallardi di Milano, Dr. Francesco Vallardi di Milano, Carlo Voghera Roma. Eguali sen-

timenti rivolgo poi all'Istituto di Storia e d'Arte del Comune di Milano e per esso al Dr. Paolo Arrigoni.

A questo punto della nostra fatica, io ritengo coi miei Collaboratori di avere con questo nostro lavoro obbedito al comandamento: per molte cose non abbiam fatto che rievocare e ricordare augurandoci che quanto raccolto e presentato venga divulgato e conosciuto per stabilire ben bene titoli e benemerenze della nostra Artiglieria.

Schivi da mania di persecuzione od altrimenti da euforia emotiva, fenomeni entrambi caratteristici di debolezza, ci fu dato di far rilevare come anche nel campo artiglieresco molte volte si ripetè ciò che Vincenzo Monti lamentava scrivendo che "tante fiate gli stranieri si appropriarono le nostre invenzioni, le quali ci tornarono poi da lontani Paesi, travestite, calamistrate, e da noi ricompre come merce straniera......,.

Da quanto esposto emerge pertanto che l'Artiglieria nostra, per virtù dei suoi Grandi, tenne già il primato nel mondo: conviene ed urge che esso sia mantenuto e riconfermato! E, come giustamente affermava il Generale Ettore Cavalli nel 1919, poi chè « a questo scopo non vediamo altro mezzo » oggi che il mondo progredisce principalmente in virtù della scienza — che venga dato alla scienza un posto cospicuo anche nell'Esercito, specialmente nella diletta Arma d'Artiglieria! »

Bellagio, 4 marzo 1938 XVI.

CARLO MONTÚ

COMITATO DI REDAZIONE

PER IL

VOLUME V della PARTE SECONDA

On. Prof. Ing. CARLO MONTÙ

Collaboratori:

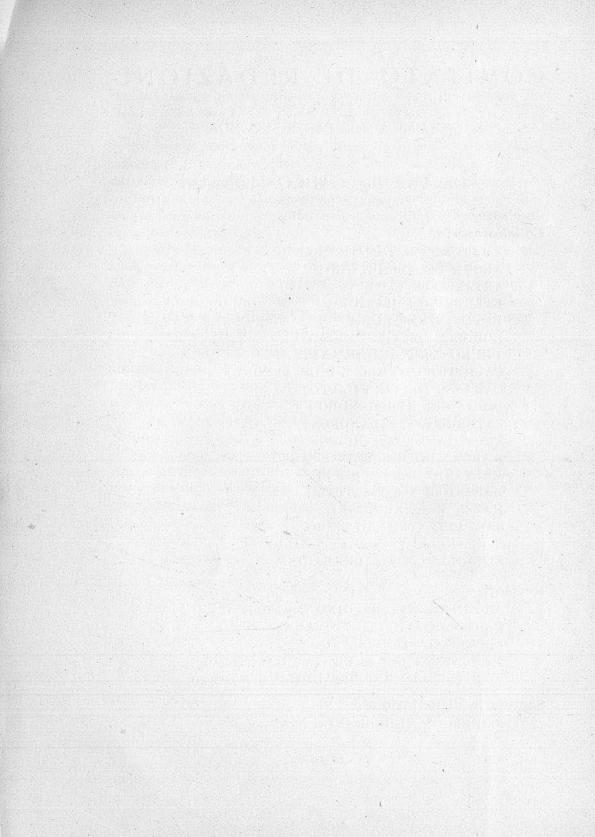
AMATURO Col. Ing. MICHELE ARGAN Ten. Col. Dr. GINO ARTALE Col. VITO BALOTTA Col. MARIO BEVERINI Col. LUIGI BORELLI Ten. Col. UMBERTO BRUNO Col. Prof. GIOVANNI CALICHIOPULO Gen. di Divis. ANTONIO CARASSO Ten. Col. FILIPPO DORIA Gen. ALESSANDRO ETTORRE Gen. FILANDRO FRONGIA Col. Ing. CICITO MANGANONI Gen. di Div. CARLO MAINARDI Gen. GIUSEPPE MASSAIOLI Ten. Col. ITALO MAZZA Magg. ARNALDO SARFATTI Col. GUALTIERO STEFANELLI 1º Cap. Ing. EMILIO ZIMAGLIA Col. Ing. BERNARDO

Revisori:

ARGAN Ten. Col. Dr. GINO (predetto)
BERTOLDO Cap. Ing. GIOVANNI
FLORES Col. ILDEBRANDO
MANGANONI Gen. di Divis. CARLO (predetto)
STEFANELLI 1º Cap. Ing. EMILIO (predetto)

Segretario di Redazione:

FLORES Col. ILDEBRANDO (predetto)



CAPITOLO VENTIDUESIMO

Parte tecnica 1815-1870

Preambolo biografico.

- § 1. Studi, innovazioni, scoperte, primati.
- § 2. Balistica interna ed esterna.
- § 3. Polveri ed esplosivi.
- § 4. Bocche da fuoco, affusti, carreggio.
- § 5. Munizioni d'artiglieria.
- § 6. Strumenti di puntamento d'artiglieria.
- § 7. Armi portatili e loro munizioni.

PREAMBOLO

GIOVANNI CAVALLI e PAOLO DI SAINT ROBERT

Già è stato ripetutamente detto che la tecnica dell'Artiglieria italiana del periodo dal 1815 al 1870, è dominata da due grandi figure di artiglieri, scienziati preclari, tecnici geniali e soldati valorosi: Giovanni Cavalli e Paolo di Saint Robert. Crediamo quindi appunto questo il luogo più indicato per rendere omaggio alla Loro memoria, completando così i cenni biografici forzatamente sommari e frammentari esposti nel « Panorama » del Cap. IX ed in altri luoghi di questa Storia, al fine di illustrare pienamente la Loro molteplice e sempre feconda attività, e mettere ancor più in evidenza la Loro versatilità d'ingegno e il Loro elevato carattere militare; sono queste loro doti che, insieme agli essenziali e fondamentali loro apporti nei campi della scienza e della tecnica artiglieresca, di cui sono oggetto i paragrafi di questo capitolo, Li additano a tutti gli italiani come maestri di vita, di virtà e di lavoro, mentre formano per noi artiglieri, oggetto di devozione ammirata e quasi religiosa.

* * *

GIOVANNI CAVALLI. — Nacque in Novara il 28 luglio 1808. Già come allievo della R. Accademia Militare, nella quale entrò all'età di dieci anni, diede subito indubbia prova della sua inclinazione alle discipline scientifico-tecniche e militari (mentre non altrettanto può dirsi per quelle classiche e letterarie), tanto che, pur essendo ancora allievo, disimpegnò le funzioni di assi stente del celebre matematico Giovanni Plana, che in quegli anni professava all'Accademia e, non appena compiuto il corso di studi e nominato Ufficiale, fu trattenuto all'Accademia stessa per l'insegnamento delle istruzioni pratiche dell'Arma.

Assegnato poi alla Compagnia Pontieri, della quale nel 1834 divenne comandante col grado di capitano, mentre si occupava attivamente e minuziosamente dell'andamento disciplinare e del servizio della compagnia, nel 1830 studiava un equipaggio da ponte, che venne in seguito adottato; perfezionava alcune macchine utensili per la costruzione delle artiglierie e ne ideava delle nuove; progettava e dirigeva la costruzione di un canale deviatore per dare la forza motrice all'Arsenale mediante una ruota idraulica di sua invenzione; effettuava, per incarico avuto dal Ministero, molteplici lavori idrografici di notevole importanza, tra i quali quelli relativi alla navigazione del Po, ed altri riferentisi alla costruzione di un ponte a Valenza. Per la competenza dimostrata in questo incarico nel campo idrografico e geologico venne chiamato a far parte del Congresso Centrale per la Direzione delle Strade Ferrate che si occupava appunto allora delle ferrovie del Piemonte e del Genovesato.

Nel 1832 il Cavalli presentava alle superiori autorità la sua memoria sulle artiglierie caricantisi dalla culatta, nella quale, in ampia visione, si trova anche il primo cenno sulla Artiglieria-Cacciatori. Nel 1837, facendo parte di una Commissione per lo studio di materiali d'artiglieria, presentava il Suo affusto da campagna che doveva essere poi adottato nel 1844.



Fig. 583 - Il Maggior Generale Giovanni Cavalli.

Le inevitabili difficoltà che si incontravano nella realizzazione della retrocarica, andavano intanto scemando l'entusiasmo e la fiducia che nei primi anni dopo il 1832 si era manifestata per questa innovazione, tantochè malgrado l'interessamento e gli in-

coraggiamenti personali del Re Carlo Alberto, le cose andarono in lungo per ben undici anni finchè nel 1843, per volere di S. M. fu disposto che le bocche da fuoco di ghisa da ordinarsi in Svezia per l'armamento della Piazza di Genova, fossero costruite a retrocarica col sistema Cavalli.

Non è pertanto vano il rilevare che le prime esperienze sulla retrocarica furono compiute dal Cavalli non soltanto prima della presentazione della relativa sua classica Memoria, ma altresì servendosi di un modello di cannone, costruito a « sue cure e spese ». Beati tempi!

Le esperienze sulla retrocarica compiute in Svezia avevano destato l'attenzione di tutti gli Stati, e nel 1845 il Cavalli presentò all'Accademia delle Scienze di Torino una Memoria, che, su relazione di Giovanni Plana e dopo ampia discussione, gli dischiuse le porte di questo alto istituto, che, ad unanimità di voti, lo chiamò a farne parte il 29 dicembre 1846.

Nel 1845, mentre trovavasi in Svezia a dirigere la costruzione dei cannoni di ghisa a retrocarica e delle altre bocche da fuoco ordinate alle Officine del Barone Wahrendorf ad Acker, il Cavalli ebbe l'occasione e l'opportunità di ristudiare e di concretare le sue idee per realizzare il problema della rigatura delle artiglierie, da effettuarsi analogamente a quella delle armi portatili.

Promosso maggiore l'8 febbraio 1848, dapprima fu destinato alla Direzione della Sala d'Artifici, ma all'aprirsi della Campagna ebbe il Comando della Brigata Pontieri, che allora si era formata, ed ebbe l'incarico specifico di sorvegliare i passi di Mezzanacorte e di Piacenza; passò in seguito ben presto al comando del Parco da campagna a Guidizzolo, e prese parte ad un Consiglio di guerra che, sotto la presidenza del Duca di Genova, fu tenuto a Volta per deliberare sull'assedio di Peschiera. Il Cavalli, forte dei suoi meditati convincimenti, non esitò a manifestare il suo pensiero sulla inopportunità di tale operazione, e sulla convenienza di marciare invece direttamente su Verona, che avrebbe potuto esser presa con uno sforzo non superiore di molto a quello necessario per Peschiera; adottando un siffatto criterio, contro Peschiera avrebbe dovuto essere destinato ed avrebbe potuto bastare un corpo d'osservazione di 2000 uomini.

Lettera diretta dal capitano Cavalli al maggior, generale d'artiglieria cav. Zenone Quaglia, comandante la città, i forti e la provincia di Genova.

Berino 6 2 / 1847

Mimo Sig : Chratier

Dolla pregiota sua del 10 Agosto a lui una en fe-possibile risponder prima, sedo ch' Ella presa agrigione De resi camon concontes: dalla culable Dagli all' Dell'Ac. Para pratica alyeante mighi rament visquardanti il detaglio del meramomo, il grale su sostanza mon of punto sarato, ma furero sepresse la vili adere. li al cures, the traffe a sito con velocità vi saila forgato equalmente. Ali also miglioramento di rapportano al cuneo di juni Veria per Pare la diregione il quale è combinato con maniera che un sol nomo que dase la diregione Quest como caricantes. Dalla intatta , the doverano first al cabbo de 10 notice farmentose (30 6.60 Anan), a furono rigati son una scannestature ud elite, e alle bombe sfenche, furono surrogate bombe In 8 & 10 polici. Queste bombe portano sula loro

Fig. 584 - Autografo di Giovanni Cavalli. Lettera al Gen. Quaglia sulle artiglierie a retrocarica e rigate (1847).

parte vilindrica due alette, corrispondent able learnella. twe a spira fathe and cannone: Tefe sono of thate an Jerracio come gli atti projetti d'artigliaria. Atta loro punto anteriore portano una spolotta che fu scoppiace. il projetto nell'urto mediante due inneschi indiquendenti La portate morà di pien copo di questi mon camo. ni a bomba nyat la 40° à 150 d'elevagione e' 2. 3689 met, el cot pri di 1000 enetri del carmone a bomba compromente di 8 pollici alla Parahanis. Le potate infrime: sono immensamente dagrenon; se ne ottenner con ramon la 80 fino); 5000 metro, e de ne potramo ottene a anche di più d'anidinarie Le deviagion hanno desugre lusgo dalla Slepa juste e si popono ritenere la meto dollanto di que la delle Combe ordinare. Lo forza di princtrazione che conservano queste bon le vette bonse sfinite alla distanza di 2000 pope. ove up. la loro oficacia.

Juesta scoperta da me fatta dei camoui rigati con progetti intienamente di spracció, apre un nuovo campo di applicazione all'artiglieria d'agni JoHa: i lamon tall esistent popono episte convertiti in comous a bomba rigati i unali Jaramo capaci di lansiar projetti minon et Daramo portate ed efette maggiore. Il qui unite disignationappresenta una ladamatta Di cannonissa mino le de valord. dei vasceli, es ori non ostante con un campo di tino li goog bute i impossible di ray jungue co como di ord. nay: questo è una degli sopi de ramoni caricon tos: Valla intatta. Maggioci vantago li ottengono nate batteria

Cavalle ly D'afte

Per quanto, forse, il concetto del Cavalli trovasse favore nell'animo di numerosi Consiglieri, alla conclusione finì per prevalere il primitivo programma di operazioni. Il Cavalli ebbe in conseguenza l'incarico di organizzare un Parco d'assedio che in primo tempo doveva esser costituito da 25 bocche da fuoco, ma che ben presto in seguito venne aumentato a 45. Con mirabile serena attività e con infaticata energia, in pochi giorni un tale Parco fu radunato a Montichiari, sicchè al maggiore Cavalli potè esser dato l'incarico di organizzare a Cavalcaselle un laboratorio pirotecnico per l'allestimento delle munizioni per il Parco stesso, mentre poi doveva attendere a riordinare le compagnie d'artiglieria da piazza per il servizio delle batterie, ed altri incarichi gli erano pure affidati facendo assegnamento sul grandissimo e potente fascino che egli sapeva esercitare su superiori, colleghi ed inferiori per la sua calma, il suo chiaro e logico ragionare, e perchè poi sovratutto sempre parlavano in Lui il sentimento del dovere e lo spirito del disinteresse personale.

Applicando il principio che la guerra è la scuola dalla quale si traggono e soltanto si possono trarre i veri ammaestramenti del mestiere delle armi, il Cavalli assediando Peschiera preparava nella sua mente i mezzi per procedere poi all'assedio di Verona, che egli avrebbe preferito e che continuava a ritenere necessario. Teneva stretto conto del modo di comportarsi del materiale impiegato, e faceva tesoro delle varie osservazioni che gli si offrivano, notando il comportamento degli affusti sovratutto in riguardo alla resistenza, immaginando i modi migliori di ripararne i guasti, di rinforzarne provvisoriamente le parti, di corregerne a tempo opportuno i difetti; e sovratutto osservava attentamente l'effetto dei colpi diretti contro la piazzaforte, e quello prodotto dai proietti nemici nel parapetto delle nostre batterie; a tal fine egli misurava gli imbuti fatti dai colpi avversari all'intento di desumere le dimensioni da darsi al massiccio delle batterie, ed all'uopo saliva sopra il parapetto delle batterie stesse che si trovavano a soli 600 metri dalle opere del difensore, non curandosi menomamente nè dei pericoli ai quali andava incontro, nè del continuo cimento al quale per tal modo esponeva la propria vita. Di questo episodio e delle testimonianze nemiche in proposito già si è parlato nel Cap. Xº pag. 152.

Il 26 giugno il Cavalli ebbe l'incarico di studiare il gittamento di un ponte sul Po, tra Revere e Brescello, o nei pressi di Borgoforte, utilizzando materiali di ripiego da raccogliere sul posto; ed in seguito fu chiamato a sovraintendere all'allestimento di munizioni in laboratori organizzati a Cremona e a Piacenza.

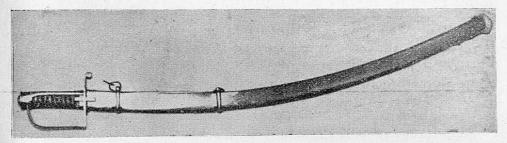


Fig. 585 - Sciabola appartenente a Giovanni Cavalli.

Alla fine della campagna del 1848, fu destinato a Pavia al comando di Parchi da campagna e di Equipaggi da ponte, e coll'incarico di mantenere fino all'estremo i passi del Ticino e della Sesia, per poter condurre in salvo tutti i materiali affidatigli. Tale missione fu da lui portata a termine magnificamente, sebbene egli fosse completamente isolato e senza ordini precisi, e dovesse poi tenersi sempre a contatto col nemico per non allontanare eccessivamente i proprii mezzi bellici da eventuali campi di possibili e non improbabili prossime azioni guerresche.

Degne di considerazione sono le osservazioni e le proposte fatte dal maggiore Cavalli, e consegnate nella relazione da lui trasmessa dopo la campagna: intorno al servizio dell'Artiglieria, dei parchi e dei ponti di guerra; sulla iniziativa che egli vorrebbe lasciata in maggior misura ai Capi servizio; e sulla conseguente responsabilità che essi dovrebbero assumersi per intero: pieno di utili ammaestramenti è sovratutto il cenno di confronto che egli stabilisce fra l'esercito austriaco e quello piemontese, specialmente per la parte che si riferisce all'artiglieria da campagna che egli vorrebbe più numerosa e più mobile.

Il 7 ottobre 1848 in previsione di una probabile ripresa delle ostilità, il maggiore Cavalli fu incaricato di perlustrare il Lago Maggiore, per rilevare come e con quali mezzi esso fosse occupato da forze nemiche, e conseguentemente studiare e proporre il modo di sistemare la difesa da parte nostra, difesa che non era in quel momento costituita che da poche truppe di Guardie nazionali.

Assolta colla solita avvedutezza ed energia la missione ricevuta, accertate le forze del nemico (circa 2000 uomini, con batterie di cannoni e di razzi) e la loro dislocazione principalmente a Sesto Calende e a Laveno, il Cavalli: propose un sistema di segnalazioni notturne sulla costa piemontese, a somiglianza di quanto era stato fatto dagli Austriaci sulla costa lombarda; studiò nei più minuti particolari la composizione di una flottiglia di grosse barche, armate con piccole artiglierie, per le quali progettò e realizzò un affusto adatto; compilò tutto il piano di dislocazione delle truppe nei vari punti importanti, e ripartì il servizio della flottiglia lungo la costa. Tutte le predette proposte furono integralmente approvate dal Lamarmora, allora Ministro della Guerra, il quale affidò al Cavalli stesso di mandarle ad effetto.

Al principio dell'anno 1849 il maggiore Cavalli fu nominato membro del «Congresso permanente della guerra».

Durante la breve e disastrosa campagna del 1849 egli si ebbe ancora il comando della brigata pontieri, disseminata lungo il Po, sulla Sesia e sul Ticino; ma questa volta il rapido precipitare della battaglia di Novara non gli diede alcuna occasione per potersi segnalare.

Nel 1850 fu promosso al grado di tenente colonnello e fu destinato a dirigere la Regia Fonderia di Torino, alla quale andava allora congiunto il Laboratorio chimico; è in tale posto all'ingegno ed alla operosità di Giovanni Cavalli si apriva un vasto campo d'azione, del quale sarà trattato nel paragrafo seguente.

Al Cavalli è pure dovuta la prima idea delle polveri progressive che, bruciando con relativa lentezza, imprimono grandi velocità al proietto senza produrre esagerate pressioni sulle pareti della bocca da fuoco.

Giovanni Cavalli fu promosso colonnello nell'anno 1856, e con tale grado prese parte alla campagna del 1859, come comandante il Parco d'assedio che si stava riunendo in Alessandria, e del quale dovevano far parte alcuni suoi cannoni rigati a retrocarica. Questo comando, in una campagna che doveva condurre gli eserciti alleati contro le fortezze del Quadrilatero veneto, riusciva per sua natura di suprema importanza; ma la pace venne conclusa allora quando il materiale d'assedio incominciava appena ad arrivare presso Peschiera, tantochè il Parco non potè entrare in azione.

Nel febbraio dell'anno 1860 venne promosso al grado di maggiore generale e fu destinato al Comando generale dell'Artiglieria delle Regie truppe nell'Emilia, comando che il Cavalli tenne per quasi quattro mesi, e durante i quali ricevette l'incarico dal generale Fanti, Ministro della guerra, di riattivare nei locali di un vecchio convento, l'antica ed abbandonata fonderia di cannoni di Parma. Il nuovo stabilimento, sotto l'attivo ed intelligente impulso del Cavalli, sorse rapidamente e progredì: i forni, le macchine, tutti i mezzi di produzione si moltiplicarono rapidamente, e la fonderia di Parma fu ben presto in grado, non soltanto di fondere le bocche da fuoco, ma altresì di produrre e di fornire i vari materiali del carreggio nonchè gli affusti.

Verso la metà del 1860 il generale Cavalli fu finalmente chiamato a far parte e nominato membro del « Comitato d'Artiglieria », Supremo Consesso di quell'Arma che egli aveva tanto contribuito ad illustrare; ed in questa carica continuò col grado di tenente generale, cui salì due anni dopo.

Nel 1861 i suoi cannoni rigati entrarono per la prima volta in azione agli assedi di Gaeta e di Messina, e pei segnalati servigi resi da queste bocche da fuoco, e per l'influenza decisiva che essi ebbero sulla caduta della prima di quelle piazze, il Cavalli veniva nominato commendatore dell'Ordine Militare di Savoia.

L'anno successivo dal Comitato Reale per l'Esposizione internazionale di Londra il generale Cavalli venne nominato commissario speciale presso l'Esposizione per tutto ciò che poteva aver rapporto coll'Arma del genio e coll'armamento in generale, Numero del ruolo dell'Ufficio Centrale



gia al H 5 vecchio

	Mamero del ruolo del Corpo
	_2
- 1	

ESERCITO

TO DI SERVIZIO

Agino di Francuso esi Scottio Vinceppa Marasa Circondario di Nevasa Province di Acrasa Marasa Circondario di Nevasa Province di Acrasa Marasa Circondario di Nevasa Province di Acrasa Marasa di giuramento di sedetta muone da chilicia falla in facili di Maggio 1863 in seguito a Regionali ammogliato colla fa Samugulla Servazio Readule d I Maggio 1863 in seguito a Regionali Province del Samugulla della anno Province della collectione della coll

Market (1)									
SERVIZI, PROMOZIONI E VARIAZIONI		DATE		SERVIZI, PROMOZIONI E VARIAZIONI		DATE			
Wievo wella haya Militare airadernia	18	httembre	1818	Bale Membro del Conitato d'alighieria		,	5		
ottotenente well Unito continuando nella				Regio Directo	14	hinguo	180		
mederima . Hegie bournitioni	125	Pebbrajo	1826	Luogo lenente benerale m detto Regio		,			
nogotenente nil artigliaria Regia				Durelo	10	Mayo	180		
Determinazione	1	Mayo	1878	Cale Comandante lavrate della Regia		1.	1		
bale do l'i llasie in della Hegra De :				Apililan andrema	10	Spuile	1/80		
terminagione	18	agnile	1831						
Vale arridus in detta Regia Detre						4			
: minagione	H	Pebbrago	1 10 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2						
apilano in della Regie Commissioni	10	detember	1834						
bale di 1. Classe in detta Region		4							
Determinagions.	A	Pebbrago	1838						
vale anciano in della Region Deter:									
· winagione	18	dettembe	1347		-				
Maggiore mello Malo Maggiore d'artific	1				1				
: ua Direttou della bala d'oretifico									
Regio Dureto	8	Pettrajo	1848						
Cuogotenente Colonnello in detto		1							
Direttore del Cabocatorio Chimico e delle	4						1		
Regio Genderia Regio Deseto	17	Ottobre	1850						
Colonne Plo in detto continuando welle stem	4					X = 1000	1		
iama Regio Densto	13	Pebbraji	1856		1				
bale in detto Direttore della Fonderia	1	· /							
Rigio Devoto	71	Luglio	1859		1				
Maggior Generale in deto de tinato	1	0	1						
Emporraiamente quallomandante General	4				-				
delle hegir Gruppe net timbia Regio Deces	1 10	Pettras	1860		1				

m tage civile.

CAMPAGNE, FERITE, AZIONI DI MERITO E DECORAZIONI	csmbsdes qi Tuuo
Decorato della hou di lavalice di hi Clase dell'ordine di lant Madiniro di Runia pu Deneto Imperiale del 12 Nonze 1832, pu la diceine ed etempone dei dingni delle fiante e Modelli degli Equipaggi dei Contoni Militari, ed autorizzato a fregiazzen son hispa Determinazione 5. Agosto mueniro. Decorato della hou dell'ordine livile di lavaja pur begie Catenti del 10. Agosto 1832 in lla valtemperanen purione di f. 600 per i perfejenamento da vivo introdotti nelle vasio parti dell'ordinacio maleriale da ponte de la distingua da ogni altro presistento. Decorato della hou di lavalice di 3i Clase dell'Adim dell'Aquila Roha di Prutsia per Pregio Decreto 19 Magnine 1834 ed autorizato a fregiorene con begio Determinazione 13. Luglio messorio.	0
DICCOLORIO della troit de Caratrese de 57 classe del Ordine della pada di Sveria per Regio Deceto 19. Dicembre 1846	
an una again a ringaine wa ringa veliminatione 17. Fermago 1849	
Deco sato della live de la valina dell'andina dei 11 Marina	1848
Deco vato della live de la valine dell'adine dei 1.1. Hanrige o lazzaro per dieni distinto nell'adiedio della	10
Contro gli autiau	1849
Decorato della love d'Ufficiale della Corede della Spada di Cortogallo per Regio Deceto 15. Settembre 1855. 201 autorigato a fregiassene com Regia Determinazione 15. Settembre 1856.	,,,,
Occorato della brow d'Uficiale dell'Ordine Militare di Savoja Regio Occueto 12. Ciagno 1856	
Decoralo della live d'Uficiale dell'Ordine Mililan di Savojar Regio Deculo 12. bingno 1856 Decoralo della live d'Uficiale dell'ordine di lespoldo del Belgio per Arueto 14. Luglio 1858. ed autoryato di fugiassense con Begia. Delenninazione 15 Agosto muchino.	
Occorato della Crou d' Uficiale dell' Ordine dei I.S. Manijo e Layono hegis Deveto 19, lettembre 1857	
Campagna ai	1859
Decorate della Rou di Uficiale dell'Ordini Superiale della Region d'Ouore di Grancia per Superial Deneto 1. Gennajo 1866 ed antorizzato a hegianeme va Regia Determinazione de Mayo. 1860	
Delevinazione 1º Aprile 1860.	
Descrato della bou di Commundatore dell' Ordine die S. Manizio e Layaro Deveto di I a R. il hogytuente fenera W	
Decorate della love di tommendatore dell'Ordine Militare di Lavija Regio Deceto 11. Ginguo 1861	
well title della troll de viand Uficiale dell'Ordine der I.S. Manijo e Lassaro Rigio Dureto 10. Mano 1869	
Decorato del tedime Sumiale Ottomano del Medigdie di 3º Clane con Regia Antripagione 30 Movembre 1862. Decorato del fran Cordone dell'Ordine di S. Manila di Russia per Superial Decente 14 Decembre 1862. o fu antonipato a fregiamme con fregia Delenvinozione 18. Fernago 1863.	
Nominato Gran Croul dell Ordine de 510: Manuzio e Bazzaro. Thegio Traveto 13 General	

GRADI ACCADEMICI - ELEZIONE E RIELEZIONI A DEPUTATO - MISSIONI ECC.

Nominale Membro della Arademia delle hienye Mildari di Kakolm I 14 Novembre 1848
Nominale Membro dell'Arademia delle hienye Mildari di Kakolm Irbhajo 1847
Nominale Mecabro dell'Arademia delle hienye lettere et Arti di Modera 16. Immajo 1962.
Socio verispondente del Pegro Settulo d'incoraggiamento alle bienye naturali di Mapoli 5. Pebinajo 1863.
Cletto ter volte a Argulato nel V. Collegio di Goineo
Mishiom discre all'Istero

e membro della giurìa per la parte relativa alle armi ed alle artiglierie.

Nell'anno 1861 il Ministro della Marina conte Generale Menabrea nominava una Commissione mista di ingegneri e di ufficiali delle Armi dotte, coll'incarico di studiare le condizioni nazionali dell'industria del ferro, ed i provvedimenti più giovevoli al loro svolgimento in relazione colle occorrenze del paese. A costituire questa Commissione, furono chiamati i più distinti ingegneri civili di quell'epoca, ufficiali d'Artiglieria, del Genio e della Marina, notoriamente colti e studiosi in materia, e, fra tutti questi competenti, l'illustre ing. Quintino Sella e il generale Cavalli: a quest'ultimo, per designazione unanime, venne affidata la Presidenza.

Nel 1862 fu promosso al grado di tenente generale; in quello stesso anno venne nominato Socio onorario della R. Accademia di scienze, lettere ed arti di Modena, e nell'anno successivo fu eletto socio corrispondente del R. Istituto d'incoraggiamento delle scienze naturali di Napoli.

Nel 1864 fu nominato membro onorario del R. Istituto lombardo di scienze e lettere di Milano.

Nel 1865 il Cavalli venne destinato al comando della Regia Accademia Militare di Torino: là dove i muri, l'aria e l'ambiente avevano tanti anni prima concorso a formare l'anima, la mente ed il cuore dello studioso giovanetto trasformandolo in artigliere ed iniziando le tappe radiose della sua luminosa carriera, pareva bello e significativo che in quello storico fabbricato dell'antica via della Zecca quel magnifico artigliere fosse destinato a terminarla.

Il generale Cavalli assorbito dalle gravi cure e dalle molteplici occupazioni inerenti alla predetta carica non aveva materialmente più il tempo per attendere ad altro: tuttavia egli seguitò per alcuni anni a far parte del « Comitato d'Artiglieria », in qualità di membro straordinario, non avendo voluto l'eminente Consesso privarsi dell'opera sua preziosa e del suo consiglio in ogni questione preziosissimo.

Nel 1866, quando presso tutte le potenze si incominciò a riconoscere l'urgente necessità di introdurre nell'armamento della fanteria il fucile a retrocarica, il Cavalli fu incaricato di studiare questa importante questione, ed egli presentò al Comitato d'Artiglieria una Memoria sulla scelta del miglior tipo di fucile da adottarsi, concludendo: doversi intanto trasformare i fucili ad avancarica esistenti; segnando i termini di una tale trasformazione; e segnalando poi la necessità di dover pure studiare un nuovo fucile di calibro assai minore allo scopo di conciliare la esattezza del tiro col peso e col maggior numero di cartucce da distribuirsi in dotazione al soldato.

Nel 1870, dopo una grave malattia che aveva minacciato già allora la sua esistenza, il Cavalli cessò di prendere parte ai lavori del Comitato d'Artiglieria, per raccogliersi esclusivamente nelle cure del Comando dell'Accademia e nei prediletti suoi studi, dai quali la sempre attiva freschezza della sua mente non gli consentiva di disgiungersi. Fu in questi ultimi suoi anni che quest'Uomo, il quale aveva consacrata tutta la sua intelligenza allo studio delle cose di guerra, e che aveva dato nel suo secolo la spinta più potente al raggiungimento dei mezzi di distruzione più perfetti e perciò più terribili, accarezzò nella serenità della sua mente pensieri e speranze di pace universale, vagheggiando la fratellanza dei popoli : di questo vulcanico ingegno esiste una Memoria sulla Pace Universale, nella quale, dopo di avere accennato alle cause che possono agitare la face della discordia fra i popoli inciviliti, il Cavalli addita i mezzi che, secondo il suo modo di vedere, sarebbero da tentarsi per eliminarle.

Eletto per tre volte deputato al Parlamento nazionale del V Collegio di Torino nella 3^a, 5^a, 6^a Legislatura, fu pure nominato Consigliere municipale dal voto dei Torinesi che lo riguardavano quale loro concittadino; ed il Governo del Re lo nominò Senatore del Regno nel 1876.

Negli ultimi due anni della sua vita il Cavalli pubblicò un Saggio di dottrina morale per tutti, nel quale, senza tradire la immensa sua fede per quel Dio che egli ammirava nelle sue opere e specialmente si compiaceva di riconoscere davanti agli spettacoli eloquenti della natura, cercò di assidere le basi della morale sull'elevato seggio della scienza positiva.

L'ultimo suo lavoro fu una Memoria, che presentò pochi mesi prima di morire alla R. Accademia delle Scienze di Torino, intorno ad una ultima modificazione dell'artiglieria-cacciatori, cioè su quell'argomento medesimo che egli trattava quando, nella sua gioventù, presentava per la prima volta proposte intorno a materiali di artiglieria.

Con R. Decreto del luglio 1879, il generale Cavalli veniva collocato a riposo e inscritto col suo grado negli ufficiali della riserva.

Nel tardo autunno di quello stesso anno, la malattia, che da molto tempo lo travagliava, si aggravò e il 23 dicembre 1879, nelle prime ore del mattino, Giovanni Cavalli spirava, chiudendo la sua giornata terrena e innalzandosi nell'apoteosi della gloria.

La salma del grande artigliere venne solennemente trasportata verso l'estrema dimora su quel medesimo affusto che quarantadue anni prima egli aveva studiato e proposto, e del quale era dotata l'Artiglieria piemontese.

* * 4

Paolo di Saint Robert. — Il Conte Paolo Ballada di Saint Robert nacque a Verzuolo in Piemonte il 10 giugno 1815 dal Conte Ignazio e da Luigia Cavallero da Cuneo.

Entrato ancor giovanissimo alla R. Accademia Militare nel 1825, compì gli studi con zelo esemplare distinguendosi per il suo ingegno e per il suo carattere; e ne uscì, primo del corso, luogotenente d'artiglieria nel 1833, percorrendo poi la carriera militare sino al grado di Tenente Colonnello. Nel 1857, lasciò l'esercito per dedicarsi completamente agli studi, tra i quali predilesse quelli delle scienze esatte.

Durante la sua carriera militare il Saint Robert fu spesso inviato in missione all'Estero per partecipare ai lavori di importanti Commissioni internazionali scientifiche e militari; ricoprì a più riprese varie cariche importanti e fra di esse sono da ricordare: quelle che gli diedero lo spunto e l'occasione dei suoi primi lavori scientifici; l'insegnamento della balistica alla Scuola di Applicazione d'Artiglieria e Genio, e la Direzione del Polverificio di Torino.

La data del 1852 che caratterizza la famosa esplosione di quel polverificio di Borgo Dora per cui tutta la città corse gravissimo pericolo, è anche la data della prima pubblicazione del Saint Robert sulle polveri da fuoco. Rilevati i difetti conseguenti dai metodi di fabbricazione allora in uso, egli additò i rimedi e propose riforme che furono poi adottate nel grandioso stabilimento sorto nel 1861 a Fossano. Sulle questioni riguardanti le polveri pubblicò nel 1860 e nel 1866 altre tre Memorie, nell'ultima delle quali mise in luce e misurò l'influenza della pressione atmosferica sulla rapidità di combustione della polvere.

I principî da lui svolti in tali Memorie vennero adottati con successo nel Polverificio di Fossano; e mentre per i suoi lavori sulle polveri venne a lui meritata fama di fisico e di chimico profondo e valente, per i suoi studi sulla balistica il Saint Robert fu ben presto riguardato come matematico potente ed analizzatore acuto.

Del suo studio sui proietti lenticolari e delle sue opere di balistica esterna e dei suoi studi altrettanto importanti di termodinamica e di balistica interna, sarà detto a suo tempo.

Ma non a questi campi soltanto si restrinse la sua attività. Ingegno quanto mai versatile il Saint Robert trattò con pari profondità indagatrice e con sistematico rigore questioni varie di meccanica, lasciando alcune interessanti Memorie di critica sul concetto di forza, e, tra le altre, una Memoria del 1877 sulla curva descritta nell'aria dall'estremità del pendolo di Foucault in oscillazioni infinitesime. Nel campo della fisica egli trattò con particolare interesse diverse questioni di ipsometria e si può rilevare che in un certo senso esse si ricollegavano con la sua grande ed illuminata passione di alpinista.

I suoi lavori sull'ipsometria, raccolti in parecchie Memorie, acquistano maggior pregio per essere stati concepiti, meditati e controllati da osservazioni da lui direttamente effettuate durante la sue numerose escursioni alpine. Due di queste Memorie, e sono forse le più importanti, ebbero origine dall'osservazione fatta dal Glaisher in otto ascensioni aeronautiche, « che gli abbassamenti di temperatura decrescono meno rapidamente delle altitudini », osservazione contraria all'ipotesi su cui si fonda la formula barometrica del Laplace. Da una tale osservazione il Saint Robert credette poter dedurre che la densità dell'aria è funzione lineare delle altezze, e partendo da tale ipotesi egli

diede nuove formule per la ipsometria e per la rifrazione atmosferica.

Fra queste Memorie sono da notare in particolare: una tavola ipsometrica atta a determinare rapidamente sul posto la differenza di livello fra due stazioni, ed un quadro grafico che fornisce direttamente l'altezza di una stazione col mezzo della sola osservazione del barometro e del termometro.

Il Saint Robert coltivò anche, e con vera passione, le scienze naturali, in particolare la botanica, specialmente alpina, raccogliendo piante rarissime in un importante erbario. Lasciò anche una magnifica collezione d'insetti sapientemente classificati ed ordinati, e per tale ultima collezione, che egli custodiva ed aumentava con vera passione e con pazienza certosina, prodigandole le cure più attente ed illuminate, egli andò orgoglioso e fu in essa e per essa che il Saint Robert trovò l'occupazione prediletta dei suoi ultimi anni.

Si occupò infine con vivo interesse di lingue e filosofie orientali, spingendo anche in questi campi lo sguardo curioso ed acuto.

Appassionato per i grandiosi spettacoli della natura il Saint Robert fu, come dicemmo, alpinista valente e uno dei primi in Italia a coltivare questo importantissimo sport: concorse con Quintino Sella e con Bartolomeo Gastaldi alla creazione di una Società alpinistica che rapidamente divenne fiorentissima e grandemente benemerita dei progressi dell'educazione fisica e morale della gioventù, e da tale Società ebbe origine il Club Alpino Italiano.

Il Conte Paolo di Saint Robert ebbe vigorosissimi l'animo e il corpo, ed entrambi inflessibilmente sottopose con continuità sistematica alla legge del dovere, rappresentato per lui soprattutto dalla scienza che amò con la dedizione completa e serena, propria degli spiriti eletti.

Non cercò vacui onori nè ebbe incomposte ambizioni, che anzi la serietà della sua forma mentale ed il suo atavico spirito aristocratico gli conferirono una spiccata riservatezza nelle sue parole e nei suoi atteggiamenti. Tuttavia non gli mancarono alte meritate distinzioni: nel 1856 ebbe la Croce dell'Ordine Militare di Savoia; fu membro della Reale Accademia delle Scienze di



Fig. 587 - Conte Paolo Ballada di Saint Robert.

(da una fotografia avuta dal Generale di Corpo d'Armata Comm. Alfonso Mattei).

Torino, appartenne alla Società dei XL, alla R. Accademia dei Lincei ed all'Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.

Tra gli amici, ai quali fu fedelissimo, contò parecchi dei più illustri uomini del suo tempo, come Sadi Carnot, il Clausius, il Rankine, il Sella, il Menabrea, il Genocchi ed altri.

Dopo dolorosissima malattia, sopportata con raro stoicismo, morì a Torino il 21 novembre 1888.

Considerata nel suo complesso l'opera del Saint Robert nel campo della balistica esterna è d'importanza fondamentale. Coordinatore acuto ed in gran parte creatore delle teorie generali di questa scienza, egli, giova ripeterlo, svincolò, per lo meno teoricamente, la trattazione del problema balistico da ogni legame con prefisse forme della funzione resistente, ponendo così un principio che rimase e rimarrà a base di ogni sviluppo futuro di questa scienza; indagò per primo il 2º problema balistico ed anche qui pose le solide basi delle future ricerche.

Analista profondo, ma sopratutto intelletto geniale e di ampie vedute, lasciò nella storia della Balistica esterna un'orma che pochi prima di lui — e soltanto i grandissimi come Galileo, Newton, Eulero — e pochissimi in seguito — forse uno solo, il Siacci — stamparono uguale o maggiore.

§ 1

STUDI - INNOVAZIONI - PRIMATI - SCOPERTE

Il progresso scientifico-tecnico nel secolo XIX in relazione ai progressi dell'artiglieria - Retrocarica e rigatura: la realizzazione dei concetti del Cavalli; prime adozioni di artiglierie a retrocarica e di artiglierie rigate. - Il cannone ad anima curva e a proietto lenticolare del Saint Robert. - Confronto fra artiglierie liscie e artiglierie rigate. - Studi relativi agli affusti: l'affusto a freccia; l'affusto M° 1844 e l'affusto a ceppo corazzato del Cavalli; Affusti Marcarelli e De Focatiis, napoletani; progetto del Mattei.

- L'artiglieria cacciatori del Cavalli. - Studi sulla costruzione delle bocche da fuoco; metallo, cerchiatura ed autoforzamento. - Concetti del Cavalli sulla resistenza delle artiglierie.

IL PROGRESSO SCIENTIFICO-TECNICO DEL SECOLO XIX IN RELAZIONE AI PROGRESSI DELL'ARTIGLIERIA

È a tutti noto il formidabile progresso scientifico e tecnico verificatosi nel secolo XIX; progresso che superò di gran lunga quello dei precedenti trenta secoli di storia della civiltà umana.

È ben naturale che in tale secolo anche l'Artiglieria, Arma tecnica per eccellenza, abbia straordinariamente progredito.

Non è da credere però che il suo progresso si sia esclusivamente operato sfruttando studi, esperienze, invenzioni e scoperte connesse sovratutto alle scienze esatte ed alle scienze in generale; gli artiglieri avanzarono per conto loro nel campo scientifico, in quello sperimentale ed in quello applicativo; cosicchè largo ed importantissimo fu il contributo da essi apportato al progresso tecnico generale.

Al riguardo, basta ricordare che alcuni problemi, divenuti poi di grande interesse nel campo civile, furono dapprima affrontati quasi esclusivamente da artiglieri e nell'esclusivo interesse dell'Artiglieria. Esempio tipico: il problema della resistenza dell'aria al moto dei gravi, già da ben tre secoli assillo particolare degli artiglieri, ed ora, da meno di mezzo secolo, divenuto di generale interesse a causa dell'importanza che i fenomeni relativi rivestono per le costruzioni aeronautiche ed automobilistiche.

L'Artiglieria (terrestre e navale) fu anche potente incentivo a progressi industriali che, quasi esclusivamente, rispondevano a sue particolari esigenze e che quindi senza di essa si sarebbero compiuti, per lo meno molto più a rilento; per es., i perfezionamenti nella produzione degli acciai di qualità speciali, e nella tecnica delle lavorazioni di precisione.

È infatti quasi soltanto l'Artiglieria che si serve degli specialissimi acciai capaci di altissime resistenze alla rottura (100 e più kg. per mm²) ed è pure essa che in parecchie sue lavorazioni esige una esattezza nelle dimensioni dei materiali, spinta spesso fino al centesimo di millimetro, cioè ad un grado di precisione che è raggiunto soltanto da quello richiesto per i più delicati strumenti scientifici.

Come sull'evoluzione generale della tecnica, così sui consequenziali effetti economici e sociali, l'Artiglieria ebbe notevolissima parte; e può quindi dirsi che la sua storia nel secolo XIX è più che mai parte essenziale della storia della civiltà.

Infatti è per gran parte l'evoluzione delle armi da fuoco che nel sec. XIX determina l'evoluzione dell'arte militare: la guerra di Crimea e la guerra di secessione d'America sono caratterizzate dall'inizio del duello tra cannone e corazza; la guerra del 1859 rivela la sorprendente potenza delle artiglierie rigate; la guerra del 1870 dà l'ultimo colpo alla vecchia gloriosa artiglieria ad avancarica, mentre, tra la fine del secolo e l'inizio dell'attuale, la guerra boera e quella russo-giapponese collaudano sul campo di battaglia il cannone a tiro rapido.

Per una duplice via adunque, e cioè attraverso le ripercussioni culturali ed industriali ed attraverso quelle organiche e tattiche, l'evoluzione dell'artiglieria potentemente influisce sulla vita degli Stati moderni.

Questa influenza culmina, durante la guerra europea, nel poderoso fenomeno della mobilitazione industriale o, più propriamente, di tutte le forze produttive del Paese. Fenomeno che non soltanto pone oggi nuove condizioni alla condotta della guerra, ma impone nuove esigenze all'economia e alla politica del tempo di pace e, in misura non indifferente influisce persino sulla struttura stessa della compagine statale.

A dire il vero nell'epoca che qui c'interessa (1815-1870) fu impercettibile l'influenza sociale del tecnicismo bellico (di cui l'artiglieria fu antesignana ed è attualmente gran parte), ma l'importanza di tale epoca a questo riguardo risiede nel fatto che in questo periodo emersero e vennero poste le premesse dell'odierno sviluppo.

* * *

All'aprirsi del sec. XIX era ormai compiuta l'opera grandiosa iniziata nel XVII dal Descartes e dal Netwon e continuata nel XVIII da una schiera di grandi matematici, tra cui il torinese Luigi Lagrange, e cioè erano ormai costituiti i due poderosi strumenti di indagine e di costruzione scientifica: Calcolo infinitesimale e Meccanica Razionale, indispensabili al progresso delle scienze sperimentali e, per esse della tecnica. Circostanza decisiva questa anche per l'avvenire dell'Artiglieria che del resto aveva sempre mantenuto stretti rapporti con i più illustri scienziati e con le matematiche superiori da essi professate. I più grandi matematici come Newton, Bernoulli, d'Alembert, Lagrange avevano coltivato con passione la balistica, mentre d'altra parte le scuole di reclutamento degli ufficiali di artiglieria e genio divennero, tra la fine del sec. XVIII ed il principio del XIX, specialmente in Italia e in Francia, austere palestre scientifiche, dove professavano i più insigni scienziati. Così, per es. all'Accademia Militare di Torino, tra il 1825 ed il 1830, insegnava il grande matematico ed astronomo Giovanni Plana.

Mentre le solide basi scientifiche davano agli artiglieri i mezzi per razionali perfezionamenti, la recente esperienza delle guerre napoleoniche e la ricca letteratura di commento e di discussione, conseguenti da tali guerre, fornivano l'incentivo, il suggerimento e la guida a nuovi progressi.

Le campagne napoleoniche avevano essenzialmente messo in luce: la necessità di una maggiore mobilità dei materiali campali; il vantaggio dell'impiego della granata rispetto a quello della palla piena; la superiorità, in genere, dell'attacco rispetto alla difesa, in quanto si riferiva alle piazzeforti. Inoltre la generalizzazione dell'impiego delle granate, e quello, allora agli inizi, degli shrapnels cominciarono a porre in primo piano l'arduo problema del perfezionamento delle spolette.

Come vedremo, fu precisamente per ridare il primato alla difesa che il Cavalli nel 1832 pensò d'introdurre la retrocarica nelle artiglierie da piazza e concepì le prime batterie in casamatta corazzata. Analogamente, alcuni anni prima (1829) un illustre artigliere francese, il comandante e poi generale l'aixhans, per risolvere il problema dell'impiego delle granate con traiettoria radente, giunse, col suo «canon-obusier», a rivoluzionare l'armamento delle navi, ed implicitamente segnò la fine dei vascelli di legno che non possono resistere agli effetti scoppianti delle granate di grosso calibro.

* * *

Pertanto devesi rilevare che il progresso tecnico dell'Artiglieria nel sec. XIX, non avrebbe potuto avere l'energico impulso che noi oggi constatiamo se, oltre alla piena ed indiscussa affermazione delle matematiche non si fosse pure verificato il corrispondente rapido sviluppo delle principali scienze sperimentali, quali la Fisica e la Chimica, e quindi sulle loro orme non si fosse conseguito un grande progresso delle scienze applicate tra cui principalissima, per l'Artiglieria, la Scienza Metallurgica.

Lo sfruttamento dell'energia termica a mezzo delle macchine a vapore nella prima metà del sec. XIX consente i primi grandi impianti industriali; premessa essenziale per i più audaci progressi costruttivi.

Tra il 1840 ed il 1850 si costituisce poi una nuova scienza « la termodinamica », anello di congiunzione tra la fisica e la meccanica, d'incalcolabile importanza teorica e pratica. Per quanto interessa l'Artiglieria basti dire che nella termodinamica ha trovato solide basi la balistica interna, cioè la scienza che studia il moto del proiettile nello interno della bocca da fuoco, mentre per quanto riguarda il progresso generale basta accennare che sono retti da leggi termodinamiche i motori a vapore ed i motori a scoppio; dei quali ultimi, il primo e lontano progenitore era stato per l'appunto il cannone.

Tuttavia il progresso metallurgico e meccanico fu dapprima così lento che soltanto verso la fine dell'epoca di cui qui ci occupiamo, e cioè tra il 1860 e il 1870 cominciò ad essere correntemente impiegato come metallo da cannone l'acciaio, ed ebbe larga applicazione la retrocarica, limitatamente però ad alcuni eserciti fra i quali è da ricordare quello prussiano.

Tuttociò meritava di essere accennato non solo per inquadrare le condizioni in cui si svolse l'evoluzione dell'Artiglieria nel secolo scorso, ma anche per aver occasione di notare che gli artiglieri ed in genere gli ufficiali delle armi dotte cooperarono notevolmente all'incremento delle scienze non meno che della tecnica. Così, come giova si sappia, in Italia il Cavalli ed il Saint Robert oltre che artiglieri sommi furono scienziati originali ed acuti, ed in Francia ebbero viva parte nel movimento scientifico vari ufficiali, tra cui emergono il Poncelet ed il Carnot, appartenenti entrambi all'arma sorella, i quali furono rispettivamente tra i creatori della geometria proiettiva e della termodinamica.

* * *

L'apporto italiano al progresso dell'Artiglieria nella prima metà del sec. XIX è condizionato particolarmente da due circostanze:

- anzitutto dal fatto che presso di noi l'industria metallurgica mancava o era soltanto allo stato embrionale, epperciò gli studi dei nostri artiglieri non furono fiancheggiati, completati e realizzati da potenti organismi industriali, come in Francia, in Germania, in Inghilterra e in Svezia;
- in secondo luogo in Italia era limitato il numero di coloro che potevano dedicarsi alla tecnica dell'Arma, poichè eccetto che nel Regno di Sardegna e in quello di Napoli gli italiani erano quasi completamente sottratti al fascino della carriera delle armi e privi di buone istituzioni militari.

Tuttavia malgrado i predetti coefficienti negativi, il nostro contributo riuscì di somma importanza, fondamentale anzi per la storia dell'Artiglieria. Esso è sintetizzato da due grandi figure, il Generale Giovanni Cavalli ed il Tenente Colonnello Conte Paolo di Saint Robert, cui si aggiunge, nella seconda metà del secolo, il Colonnello Francesco Siacci.

Triade gloriosa di artiglieri e di scienziati che, in certo modo si completano a vicenda.

Tanto il Cavalli che il Saint Robert e poi il Siacci, pur profondamente dissimili l'uno dall'altro per indole, per carattere ed anche in parte per differenti direttive di attività, si contraddistinguono per l'ampiezza di vedute, per la loro versatilità e per una caratteristica potenza di sintesi vaste ed organiche; in altri termini questi tre illustri Maestri si affermarono per il loro contenuto umanistico, tipico dei più puri intelletti italiani: e di ciò va indubbiamente dato largo merito all'ordinamento delle nostre scuole, ed in particolare dell'Accademia Militare di Torino, che, ammetteva allora gli allievi all'ancor tenera età di otto o dieci anni e quindi per la lunga durata dei corsi aveva veramente la possibilità di educarli e di istruirli e cioè di formarne l'intelletto ed il carattere.

Come è noto il Cavalli fu il primo realizzatore della rigatura delle artiglierie, oltrechè innovatore e precursore del progresso artiglieresco in tutti i campi; il Saint Robert ed il Siacci furono i creatori della balistica odierna.

Il loro apporto fu dunque tale da dare impronta spiccatamente italiana alla nuova Artiglieria ed alla nuova balistica, così come l'antica gloriosa Artiglieria liscia massimamente si onorava, nel campo degli studi, della tecnica e dello impiego, dei grandi nomi italiani del Tartaglia, di Leonardo e del Galilei, di Alfonso d'Este e di Napoleone Bonaparte.

RETROCARICA E RIGATURA

È noto che la retrocarica è antica quasi quanto l'artiglieria e troppo complesso e fors'anche vano sarebbe il tentativo di ricercarne il primo ideatore. Tuttavia il Cavalli fu il primo a porre, con logica stringente, il problema della retrocarica nonchè quello della rigatura impostandoli nei loro termini esatti e risolvendoli in modo da dimostrarne praticamente l'enorme importanza; cosicchè, dopo i primi tentativi non fu più lecito ignorarli.

Tanto è vero che, come già fu detto, se la retrocarica fu generalmente adottata soltanto verso il 1870, e cioè oltre trenta anni dopo la prima realizzazione del Cavalli, viceversa in quel frattempo si può dire che non passò giorno in cui non si cercasse di ottenerne una soddisfacente soluzione.

Nel 1832 il dottore Leroy d'Etiolles propose al Comitato dell'artiglieria Francese un cannone a retrocarica rigato che impiegava proiettili ad alette rivestite di piombo; ma la sua proposta fu rifiutata.

Analoga invenzione presentò al Governo russo un certo Montigny, nel 1836; il suo cannone fu a lungo sperimentato ma alla fine non venne accettato.

Non è noto pertanto se queste artiglierie rigate, di cui non si hanno precise notizie, lanciassero proiettili oblunghi, condizione essenziale per giustificarne l'adozione.

Nel frattempo e precisamente nel febbraio 1832 il giovane luogotenente d'artiglieria Cavalli indirizzava al Maggior Generale Cesare Saluzzo la Memoria manoscritta « Sul sistema d'artiglieria nel quale i cannoni non avrebbero il rinculo e si caricherebbero dalla culatta », memoria il cui contenuto è assai più complesso di quanto indica il titolo.

La bontà di un materiale d'artiglieria dipende essenzialmente da due ordini di fattori: da un lato la potenza, cioè la capacità del materiale di lanciare alla maggior distanza il maggior peso possibile di proietti in un dato tempo; dall'altra la attitudine del materiale a porre appieno la propria potenza a servizio della missione tattica affidatagli. Così, per esempio, è inutile che una artiglieria da fortezza sia potente se è sistemata in modo tale da essere facilmente smontata dal tiro nemico; ed è vano del pari che un'artiglieria da campagna sia potente se non ha mobilità tale da poter entrare tempestivamente in azione.

È il complesso di questo secondo ordine di fattori condizionali che il Cavalli affronta in pieno.

Egli parte dalla considerazione che, dal Vauban in poi, l'equilibrio tra attacco e difesa è stato rotto ai danni di questa ultima, soprattutto a causa della vulnerabilità delle artiglierie dei rampari da parte del tiro d'infilata degli avversari.

Per proteggere le artiglierie della difesa occorre, egli dice. sistemarle in casematte corazzate ed a tal fine è necessario che:

— la corazzatura sia tale da resistere al tiro dell'attacco, ed all'uopo egli propone venga costituita da lastroni di ferro;

— i serventi non si debbano esporre durante il tiro, fuori dei ripari; pertanto il cannone dovrà essere a retrocarica ed a rinculo soppresso.

D'altra parte, l'artiglieria da campagna osserva il Cavalli, abbisogna di una maggiore mobilità che potrebbe essere conseguita, a suo parere, costruendo il materiale ad un solo treno (abolendo cioè l'avantreno), trainabile da una sola pariglia, ed applicando anche per l'artiglieria da campagna la retrocarica, per cui si rende più sollecito e raccolto il servizio del pezzo, e che quindi si presta ad accrescere la celerità del tiro e la facilità di movimento.

È questa la prima idea della famosa « artiglieria-cacciatori », cui accenneremo più oltre, che, come già è stato rilevato, sotto certi aspetti prelude alle moderne artiglierie da campagna a tiro rapido.

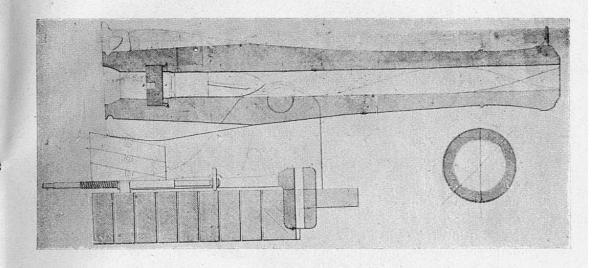
Pertanto in questa sua memoria manoscritta il Cavalli non dà che un'idea dei dispositivi intesi alla soppressione del rinculo ed all'artiglieria-cacciatori, mentre invece più largamente si diffonde su quanto si riferisce alla retrocarica.

L'otturatore studiato dal Cavalli è a cuneo, affinchè, come dice l'inventore, « introdotto nel buco del cannone, cioè nella mortisa, vi si possa sforzare a chiudere il fondo della camera ».

Il movimento di introduzione ed estrazione del cuneo è ottenuto a mezzo di una vite portata dall'otturatore, vite che si ingrana in una chiocciola applicata alla culatta della bocca da fuoco. La chiusura ermetica è garantita da apposito organo plastico; tale organo è costituito da una «lastricella di metallo abbastanza molle perchè cedendo allo sforzo del chiudere si adatti meglio al fondo della camera». Essa è posta nel cuneo a coda di rondine « per poterla facilmente scambiare ».

Nello stesso anno 1832 cominciarono le esperienze del sistema di retrocarica ideato dal Cavalli; esperienze che come si è detto durarono ben undici anni.

Le prove furono dapprima eseguite su un cannoncino sperimentale; successivamente su un cannone di ghisa da 6 libbre,



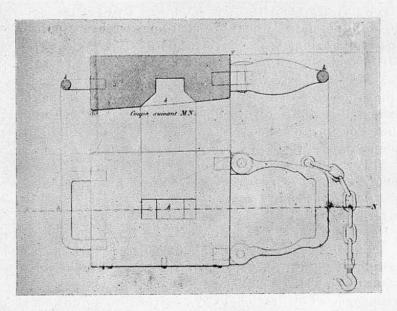


Fig. 588 - Cannone e otturatore Cavalli. (da una tavola annessa allo «Examen du Mémoire du Major Cavalli » di Maurice de Sellon).

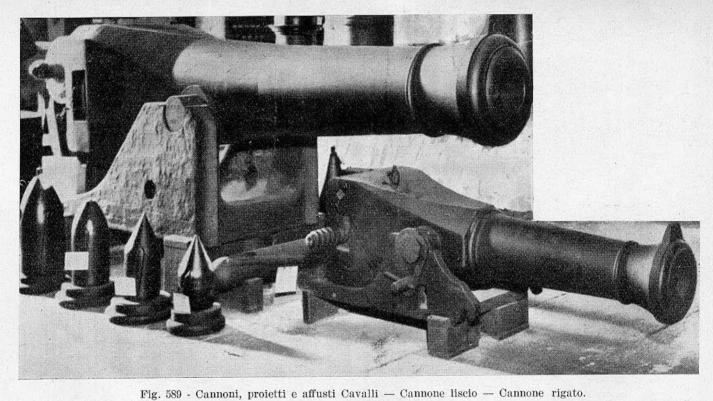
colato in Savoia, presso certi Fratelli Jean. Fu sparando con questo cannone che il Cavalli dovette convincersi che «la lastricella di metallo molle applicata alla faccia anteriore dell'otturatore» non garantiva la chiusura ermetica all'atto dello sparo; chè anzi veniva compressa dai gas i quali così si creavano una via di sfogo. Allora il Cavalli decise di applicare invece un anello di rame all'estremità posteriore dell'anima, in modo che sulla piccola superficie di esso venisse a concentrarsi tutta la pressione del cuneo-otturatore. L'anello, cimentato da tale pressione e da quella interna dei gas, veniva ad aderire perfettamente alla faccia anteriore dell'otturatore ed impediva così qualsiasi sfuggita di gas.

È allora, cioè nel 1835, che può dirsi compiuta l'invenzione della retrocarica, e da quel momento si apre una nuova êra nella storia dell'Artiglieria. Le artiglierie in casamatta metallica, terrestri e navali, e le artiglierie scudate a tiro rapido, non sarebbero state possibili, o quanto meno non avrebbero potuto avere piena realizzazione senza la retrocarica.

Il maggior merito del Cavalli è quello di aver pensato, come abbiamo visto fin dal 1832, di ottenere la chiusura ermetica mediante apposito organo plastico ben distinto da quelli aventi funzione di semplice otturazione della camera, anche se a questi ultimi l'organo plastico fosse collegato. È questo il principio fondamentale in fatto di retrocarica.

Non risulta che alcun altro prima del Cavalli avesse chiaramente enunciato e sperimentalmente dimostrato tale principio, e questo, a nostro parere, autorizza ad attribuire al Cavalli con pieno diritto l'invenzione della retrocarica.

Generalmente si dice che la retrocarica in uso nei primi secoli dell'artiglieria venne abbandonata perchè la tecnica non era in grado di garantire, con una lavorazione precisa, una buona chiusura allo sparo e contemporaneamente un comodo maneggio del congegno di otturazione. Ciò è esatto sino ad un certo punto, perchè ancora oggi se la chiusura ermetica dovesse essere garantita soltanto dalla precisione di lavorazione, non solo non si raggiungerebbe lo scopo, ma si incontrerebbero difficoltà gravissime nei movimenti dell'otturatore. Il difetto dei primi tenta-



(esemplari originali esistenti presso il Museo Nazionale d'Artiglieria).

tivi di retrocarica non era dunque soltanto nella tecnica, ma anche in una questione di principio, che non risulta sia stata risolta prima del Cavalli.

Tornando alle esperienze del primo sistema di otturazione, aggiungiamo che dopo le prove col cannone da 6 colato in Savoia, un altro, pure di ghisa e dello stesso calibro, ne fu ordinato in Svezia alla fonderia di Aker del barone Wahrendorff, il quale da allora in poi si interessò vivamente della questione.

Con quest'ultimo cannone vennero, tra l'altro, sparati ben 560 colpi con la carica, assai elevata, di un terzo del peso della palla. Tuttavia, prima di prendere decisioni, il Governo Sardo, su proposta della Commissione sperimentatrice, volle estendere le prove ad artiglierie più pesanti, dato che specialmente per queste ultime si prevedeva di adottare la retrocarica, perfezionamento connesso con la sistemazione delle artiglierie in casamatta corazzata, proposta dal Cavalli fin dal 1832.

Furono pertanto ordinati in Svezia un cannone da 24 libbre ed un cannone a bomba da 8 pollici (223 m/m) di ghisa, e con queste bocche da fuoco vennero proseguite le esperienze assai rigorose. Nel corso di esse il sistema di chiusura ed il modo di caricamento subirono qualche modifica.

Oltre l'anello di otturazione, di rame, il Cavalli ideò un tacco di legno che veniva introdotto nella camera della bocca da fuoco subito dietro la carica, e cioè a contatto con la faccia anteriore dell'otturatore. Questo tacco aveva lo scopo di raccogliere sulla faccia anteriore, leggermente concava, la maggior parte delle fecce ed anche, come dice il Cavalli, di « allontanare alquanto la carica di lancio dal cuneo otturatore ». Per mettere a sito e per togliere il tacco s'impiegava un'apposita leva con estremità a vite.

Inoltre, nella faccia anteriore del cuneo il Cavalli ricavò un alloggiamento per l'estremità di una leva da usarsi per agevolare il disimpegno dell'otturatore dopo lo sparo; e infine alla faccia inferiore vennero apportate tre sporgenze per diminuire la superficie di contatto, e quindi l'aderenza tra tale faccia e la corrispondente della mortisa. Questa sistemazione prelude a dispositivi adottati nei moderni otturatori a cuneo ed aventi scopo

analogo, quali sono le costole o anche i rulli applicati alla faccia inferiore del cuneo o della mortisa.

Nel « Mémoire sur les canons se chargeant par la culasse » del 1849, il Cavalli afferma che, già prima di recarsi in Svezia per sorvegliare la fornitura dei cannoni a retrocarica per la piazza di Genova, egli aveva pensato all'applicazione della rigatura alle artiglierie e, in una lettera diretta il 1° maggio 1846 da Aker al generale Sobrero, il Cavalli precisa che era suo intendimento estendere ai cannoni « uno dei più grandi progressi fatti nella balistica delle armi portatili in questi anni » e cioè: « la combinazione della canna rigata col proietto cilindrico-conico. La parte anteriore conica diminuisce talmente la resistenza dell'aria che la portata s'accresce, ed il movimento di rotazione attorno all'asse ne assicura la direzione, con la punta sempre innanzi ».

Originariamente la rigatura venne usata soltanto per raccogliere le fecce copiosamente prodotte dalla polvere nera e si ebbero così talvolta armi a righe rettilinee, oppure la si impiegò per imprimere al proietto un regolare moto di rotazione atto a stabilizzarlo sulla traiettoria, neutralizzando i movimenti irregolari dovuti o a difetto costruttivo del proietto stesso provocante eccentricità del centro di gravità, oppure ad evitare eventuali suoi sbattimenti nell'anima della bocca da fuoco.

In quest'ultimo caso le righe erano elicoidali, ed il proietto sferico evidentemente doveva essere forzato in modo da potersi impegnare nelle righe; il che non era praticamente realizzabile che con le armi portatili. Dopo le armi rigate sporadicamente apparse nei secoli antecedenti e di cui parla anche il Robins, le prime armi rigate adottate tra la fine del sec. XVIII ed i primi anni del XIX furono carabine, naturalmente ad avancarica, per corpi di truppe speciali, come per es. la cosidetta carabina di Vincennes in uso in Francia durante le guerre della Rivoluzione e dell'Impero. Il forzamento era ottenuto battendo la palla replicatamente con la bacchetta tantochè la palla veniva deformata. Queste armi presentavano una maggiore precisione rispetto ai fucili ordinari, ma per contro erano di caricamento lento e scomodo e perciò scarsamente impiegate.

Ad una di tali armi, giudicata dal Comitato dell'Artiglieria Francese come «la più potente arma portatile che mai sia apparsa, poichè è terribile anche a distanze proprie finora dell'artiglieria », probabilmente alludeva il Cavalli nella lettera surricordata.

Non solo attraverso le prove compiute con le armi portatili, ma anche dalla teoria erano già noti, — come si rileva per es. dal Cours d'Artillerie del 1844 del Capitano francese e poi Generale Piobert, — i vantaggi che, agli effetti della resistenza dell'aria, presentavano i proietti oblunghi ed anzi era anche nota la « forma optimum », che è del tutto analoga a quella degli odierni dirigibili e cioè con la prua arrotondata e la poppa appuntita.

Senonchè, nonostante gli studi del Poisson in proposito, si dubitava, che la rotazione impressa al proietto dalla rigatura fosse praticamente capace di bene stabilizzarlo sulla traiettoria e farlo cadere di punta; ragion per cui si finiva per preferire la forma sferica.

A questa preferenza contribuivano anche, e notevolmente, le incertezze circa il modo più opportuno di ottenere che il proietto oblungo si impegnasse nelle righe, nonchè le difficoltà, vere o presunte, che allo stato della tecnica del tempo si potessero costruire proietti del genere.

In queste condizioni il Cavalli affrontava con la rigatura il problema della potenza delle bocche da fuoco e più specialmente dell'aumento della gittata, che è l'elemento preminente tra quanti caratterizzano un'artiglieria, e ne influenzano l'impiego.

Esclusa l'idea di ricorrere a proietti di piombo pel timore che non resistessero allo sforzo dell'intaglio da parte delle righe, il Cavalli pensò d'impiegare proietti di ghisa con due robuste costole destinate ad impegnarsi in altrettante righe della profondità di circa 5 m/m, ricavate nella bocca da fuoco.

Con un cannone di ghisa a retrocarica da 24 e cioè col calibro di 153 mm, rigato nel modo suddetto dal Wahrendorff e con proietti cilindro-conici di ghisa del peso di 18 kg. circa, pari a una volta e mezzo il peso della palla sferica, il 27 aprile 1846 vennero sparati i primi colpi della nuova artiglieria rigata.

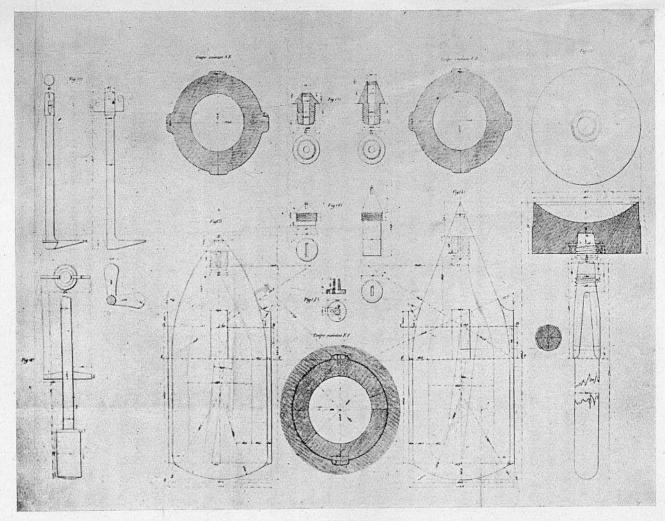


Fig. 590 - Rigatura e proietti oblunghi Cavalli.

(da una tavola annessa al « Mémoire sur les canons se chargeant par la culasse »).

Riconosciuto il buon comportamento del proietto sulla traiettoria e la buona resistenza delle costole, dette anche alette, il Cavalli passò dopo due giorni a sparare comparativamente col cannone predetto e con uno identico liscio e palla sferica, impiegando per entrambi una carica di kg. 3,400 ad una inclinazione di 6° 55′.

Con la palla sferica si ottenne una gittata di 1970 metri; con la granata cilindro-conica una gittata di 2521 metri, e cioè circa il 20% di vantaggio. Scoppiato il cannone rigato durante un tiro eseguito con la carica, molto elevata, di 5 kg., che aveva dato una gittata di ben 4000 m. circa a 15°, le esperienze proseguirono con un cannone da 30 libbre e cioè con calibro di 165 mm. circa, a retrocarica sistema Cavalli, con granata cilindro-conica alta calibri 2,7 circa, e del peso di kg. 30 e cioè di peso doppio della palla sferica corrispondente, e venne poi anche sperimentata una granata cilindro-ogivale alta calibri 2.4. Queste esperienze, che suscitarono vivo interesse presso le principali Potenze, e per cui alcune come la Francia, la Russia, la Danimarca, la Svezia ecc. inviarono ufficiali ad Acker per assistervi, hanno una straordinaria importanza nella storia dell'Artiglieria. In sostanza esse portarono a constatare che la massima carica impiegabile coi proietti oblunghi era di circa 1/5 del peso del proietto, mentre con la corrispondente palla sferica era di 1/3 del peso della palla.

La massima carica di pratico impiego coi proietti oblunghi si doveva però praticamente limitare all'incirca da 1/6 ad 1/7 del peso del proietto, e, poichè questo aveva peso circa doppio di quello della palla sferica, ne conseguiva che le cariche venivano nei due casi press'a poco ad essere uguali.

A parità di ogni altra circostanza, la gittata risultava coi proietti oblunghi sensibilmente maggiore di quella ottenuta coi corrispondenti proietti sferici. In altri termini si poteva, a parità del calibro, lanciare a distanza maggiore una granata oblunga di peso doppio della corrispondente palla sferica piena.

La granata oblunga, grazie al movimento di rotazione impressole, cadeva praticamente di punta, con possibilità quindi di assicurare il regolare funzionamento della spoletta, ed è noto che il Cavalli aveva studiata anche una spoletta a percussione ad acido solforico.

Poichè, a parità di ogni altra condizione, la velocità iniziale della palla sferica era notevolmente maggiore di quella della granata oblunga ma di peso doppio, ne derivava che nei due casi il tormento sull'affusto non differiva di molto; circostanza questa di notevole importanza, perchè rendeva in certo modo ((gratuito)) l'aumento di potenza ottenuto mediante la rigatura.

La forma cilindro-conica e quella cilindrico-ogivale del proietto fornirono risultati all'incirca equivalenti, e così pure non si ebbero vantaggi apprezzabili dalla soppressione del « vento », ottenuta avvolgendo la parte cilindrica del proietto con cartone incollato.

La relazione di queste prove, contenute nella già citata « Mémoire sur les canons se chargeant par la culasse », è del massimo interesse non solo come documento storico ma anche come mirabile dimostrazione della genialità, del rigore scientifico e della scrupolosa probità del Cavalli nell'assolvere il compito, sempre arduo, dello sperimentatore; tanto più arduo e delicato poi nel caso particolare, in quanto era l'inventore stesso che esperimentava.

Numerose sono le osservazioni acute e interessanti disseminate in questa memoria, che può dirsi veramente classica.

Riteniamo pertanto utile riportare integralmente la parte della Memoria del Cavalli che si riferisce alle esperienze eseguite a Torino ed in Svezia.

Résumé des expériences exécutées à Turin, sur les canons se chargeant par la culasse.

C'est depuis 1832, qu'un petit canon modèle, se chargeant par la culasse, du calibre d'une balle de plomb de 107 grammes, a été essayé. Dejà dans ce modèle, l'âme était percée d'un bout à l'autre de la pièce, et la culasse était traversée horizontalement par un trou quadrilatère, où l'on enfonçait un coin pour boucher le fond de l'âme, après avoir chargé le canon.

Cette combinaison du mécanisme a été conservée la même par la suite.

Les premiers essais en grand se firent sur un canon de 6 coulé en Savoie, par MM. Frères Jean. Dans le but d'essayer le tir à boulet forcé, l'âme de ce canon fut rendue tant soit peu conique, plus grande à la culasse qu'à la bouche. Les boulets devaient passer librement dans le canon, et ce n'était qu'en les enveloppant d'une double couche de la toile du sachet contenant la charge de poudre, qu'on s'était proposé d'obtenir le tir forcé avec des boulets en fonte. Sur le côté du coin, formant le fond de l'âme, pour mieux boucher l'issue du fluide, on avait adapté, à queue d'aronde, des plaques en acier, en bronze, en laiton, en cuivre, mais aucune ne résista à la violence des coups. On imagina alors le culot, qu'on introduisit derrière la charge, pour éloigner celle-ci du coin et empêcher les crasses de s'y attacher. Plus tard on introduisit en outre l'anneau de cuivre forgé, encastré autour du bord du fond de l'âme, et débordant tant soit peu le plan de fonte du canon, pour que le coin pût mieux s'ajuster par lui-même contre ce métal moins dur. C'est à cette heureuse idée qu'est dû le plein succès que l'on obtint dans les essais subséquents. Quant à cette première pièce de 6, elle éclata en détachant la culasse, par suite du tir forcé; car en essayant les boulets des charges restantes, on en trouva plusieurs qui entraient bien par la culasse du canon, mais ne pouvaient pas sortir par la bouche.

Un autre canon de 6 du même système a été coulé en Suède, à la fonderie d'Acker par M. le baron Wahrendorff, qui dès lors s'intéressa aux canons se chargeant par la culasse et en fit construire plusieurs à ses frais d'une disposition autre et très-ingénieuse.

Ce second canon de 6 soutint d'abord 241 coups sans qu'aucun dégât se produisît sur les surfaces de contact bouchant le fond de l'âme; tandis qu'avant l'introduction de l'anneau de cuivre, 32 coups avaient suffi pour les rayer profondément. Dès lors une commission d'officiers d'artillerie dirigea les expériences, et fit tirer en outre 560 coups à la charge d'un tiers du poids du boulet avec le même succès. A ce point il ne restait guère d'autres objections fondées à faire contre ce système d'artillerie, sinon que le canon de 6 essayé était d'un trop faible calibre, et qu'il fallait en mettre de plus forts en expérience. Le gouvernement adhérant aux propositions de la commission, fit la commande en Suède, à la fonderie d'Acker, d'un canon de 24 et d'un canon à bombe de 8 pouces (o^m, 223). Le canon de 24 du poids de 3,296 kilog. a été poussé à bout par le tir, pour qu'on pût voir comment se comporterait le mécanisme.

La manière de charger qui fut adoptée, devait produire le plus grand effort contre le bouche à feu. Le boulet, dépourvu de sabot, était placé sur la charge de poudre sans interposition de bouchon d'aucune espèce, et cette charge remplissait entièrement tout l'espace derrière le boulet. Une bande de carton épais avec une croix portant 4 éclisses de bois façonnées de manière à bien envelopper le boulet, était placée dans l'âme. En introduisant ensuite le boulet, celui-ci se trouvait centré sans vent, et éclissé sur le devant. On tira de la sorte presque la totalité des coups à la charge du tiers du poids du bou-

let. Après les 302 premiers coups, on reconnut à l'orifice intérieur de la lumière un agrandissement en forme de rhombe presque régulier, tandis que l'orifice extérieur était intact. Sa plus longue diagonale de 25^{mm} suivait la direction de l'âme, l'autre n'en avait que 12. Au 562^e coup, l'orifice extérieur s'etait aussi agrandi irrégulièrement de 12 à 18^{mm} . Le canal de la lumière allait s'élargissant vers l'intérieur, où sa diagonale, suivant l'axe du canon, avait 42^{mm} et l'autre 20; en outre deux fentes sur le prolongement de la grande diagonale parurent s'étendre vers la volée, sur une longueur de 22^{mm} , et du côté de la culasse, de 17.

L'effort de ces coups, qui avait produit de si grands dégâts à la lumière percée dans la fonte du canon, quoiqu'elle fût très dure, n'eu produisit que très-peu sur le coin de culasse, et sur un seul point où on avait mis un morceau de rapport pour y corriger un défaut du fer, encore la partie altérée se trouvait-elle exposée au courant de poudre embrasée passant à travers le vent du culot. Les surfaces de contact du coin et de l'anneau de cuivre étaient intactes; les étoupilles que l'on plaçait, de temps à autre, dans le trou de culasse jusque contre l'anneau de cuivre, ne s'allumèrent jamais. Un grain de lumière, en cuivre forgé, a été mis dans la pièce sans que cependant on ait pu enlever toute la partie endommagée du métal. En faisant cette opération on a reconnu que la profondeur des fentes à l'intérieur de la lumière était de 45 mm du côté de la culasse, et de 54 du côté de la volée, ce qui fait présumer que la partie non visible de leur longueur était bien plus grande. En poursuivant le tir, au 835e coup la fente visible de la volée s'accrut successivement jusqu'à 47^{mm} , et celle du côté de la culasse resta en apparence la même. Dans les tirs suivants, à la dernière observation faite avant l'éclatement du canon, cette dernière fente arrivait au plus à 34^{mm} ; tandis que la partie visible de l'autre fente vers la volée en avait 147. L'allongement moyen de cette grande fente, à partir du 835e coup. a été de 0m, 004 pour les tirs à un boulet avec la charge de 1/3 de son poids; de $0^m.063$ pour les tirs à deux projectiles (un boulet et un cylindre de terre glaise battue d'égal poids), avec la charge de 1/3 du poids du boulet, et de 0m,590 pour les tirs à deux projectiles avec la charge de la moitié du poids du boulet; c'est-à-dire que cet allongement très-lent aux premiers coups ordinaires, devint 16 fois plus fort dans le tir à deux projectiles, et 148 fois lorsqu'on passa en outre de la charge du tiers à celle de la moitié.

Ce canon éclata de la culasse à la volée, selon un plan passant par son axe et par la lumière, après avoir soutenu 921 coups à boulet éclissés à la charge du tiers, 50 à deux boulets avec la même charge, et 36 à deux boulets avec la charge de la moitié. L'orifice intérieur de la lumière dans le grain de cuivre, s'etait agrandi de 10 à 12^{mm} irrégulièrement. Aucune fuite à la culasse n'eut lieu jusqu'au dernier coup; toutes les parties du canon attenantes au mécanisme, l'anneau de cuivre et le coin de culasse compris, se trouvèrent en trèsbon état de conservation. L'anneau de cuivre de plus en plus comprimé s'affaissa, le coin pénétra de 23^{mm} de plus, et c'est ainsi que le mécanisme se

perfectionna par lui-même au lieu de se détériorer; le culot en fonte se trouva encore en bon état, tandis qu' un autre en bronze, essayé d'abord, s'était amoindri après 32 coups au point de passer en avant dans l'âme (1).

Le canon à bombe de 8 pouces (22°,3), pesant 2,850 kil., a été essayé avec 500 coups à bombes lancées avec la charge de 3 kil., laquelle était placée debout dans l'âme derrière le projectile, éclissé comme on l'avait pratiqué pour le tir du canon de 24. Les portées étaient, en moyenne, les mêmes que celles du canon à bombe ordinaire du même calibre avec chambre. Dès les cent premiers coups, l'arête de l'orifice intérieur de la lumière étant usé, on la renouvela, en y encastrant un cylindre de cuivre forgé, lequel, après 400 coups, se trouva encore en très-bon état. Aux deux premiers coups, le mécanisme de la culasse laissa échapper le fluide, mais aux coups suivants il se perfectionna par luimême, et ces fuites n'eurent plus lieu.

Résumé des tirs exécutés en Suède, avec les canons rayés et projectiles coniques ou ogivo-cylindriques.

Essai sur un canon de 24 rayé.

Je fus envoyé en Suède, en 1845, par le gouvernement sarde, pour y faire couler des canons à bombe, et entre autres un certain nombre se chargeant par la culasse, selon mon système. Pendant qu'on procédait au coulage de ces bouches à feu, je fis le premier essai d'une disposition de canons rayés que j'avais étudiés avant de me rendre en ce pays.

A cet effet, je choisis un canon de 24, se chargeant par la culasse, d'après le procédé Wahrendorff; c'ètait une pièce restée à la fonderie d'Acker, de celles que le propriètaire avait envoyées à differents Etats, et qui lui valurent plusieurs décorations. Il est certain que des essais de ce genre avaient été faits à plusieurs époques avec des projectiles de plomb, ou avec des combinaisons propres à produire des effets analogues à ceux qu'on obtient des carabines. L'experience avait prouvé que les balles de plomb tirées dans des carabines

	Poids .	Poids	Hauteur	Diamètre			
	absolu.	spécifiq.	Hauteur	horizont.	vértical		
Avant le tir Après 2 coups. * 10 —	8k,693	7k,378	$0^{mm},0800$ 0 ,0790 0 ,0785	$0^{mm},1540$ 0 0 1520 0 0 1517	$0^{mm},1540$ 0 ,1494 0 ,1483		
* 20 - * 32 -	8 .692	8 ,263 8 ,427	0 ,0782 0 ,0778	0 ,1510 0 ,1500	0 ,1480 0 ,1470		

avec des charges dépassant le 1/9 de leur poids, ne suivent plus les rayures inclinées de 0,041 qu'on a trouvées les plus convenables; elles se découpent et sortent alors des carabines comme elles le font de fusils. Il était évident que ce défaut augmenterait pour les canons à raison de leurs plus forts calibres, c'est-à-dire, à raison du poids des projectiles. Plusieurs autres raison venaient s'ajouter encore pour faire renoncer à tirer dans les bouches à feu de l'artillerie des projectiles de cette nature; le calcul indiquait qu'il fallait les faire d'une matière douée d'une résistance vive, capable de soutenir dans leur mouvement initial le choc contre les rayures du canon; du reste, on ne pouvait se dispenser d'employer un métal peu coûteux comme l'est la fonte, pourvu qu'elle fût de bonne qualité, telle qu'on l'emploie aujourd'hui pour faire les autres projectiles de l'artillerie. En Suède, elle est un peu moins dense, et plus tendre que celle qu'on emploie pour les bouches à feu; c'est ce qu'il fallait pour les canons rayés. Aussi je pensai à faire immédiatement des projectiles cylindroconiques munis de deux fortes ailettes coulées d'un seul jet en fonte, avec l'arrière-pensée que s'il convenait de supprimer le vent, on les recouvrirait d'une mince couche de carton ou de plomb coulé dessus.

Ce genre de tir n'était pas applicable aus canons en bronze, leurs rayures se seraient altérées trop vite, à cause du peu de dureté du métal; mais le plus grand nombre des canons se fait aujourd'hui en fonte, et peu à peu ceux de bronze disparaîtront; il ne valait donc pas la peine de s'en occuper.

De la pente 0,088 des rayures des carabines des chasseurs d'Orleans, l'on passa avec avantage à celle de 0,041 dans les dernières carabines construites, c'est-à-dire que les balles font un tour après avoir parcouru 6^m,22 dans les premières, et 1^m,337 seulement dans les secondes; conséquemment les balles ne font dans le premier cas que 69,3 tours dans une seconde, tandis qu'elles en font 232,7 dans le second cas, quoique lancées avec des charges respectivement de 16,25 gram. et 4 gram. 20 centigr. D'après ces observations on se détermine à rayer le canon de 24 avec la pente de 0,127, quoique l'effort du projectile contre les rayures dût être immensément plus fort que celui qui se produit dans la carabine; on se fiait à la resistance de la fonte du nouveau projectile, bien plus considérable que celle du plomb des balles. Cette pente ne devait cependant imprimer qu'une vitesse de rotation de 112 tours environ par seconde, au projectile tiré avec une charge de 1/5 de son poids.

Les premiers projectiles coulés étaient creux, de forme cylindro-conique; le cylindre, d'une hauteur égale à sa base, et surmonté d'un cône engendré par un triangle équilatéral à angle arrondi. Son poids était de 17 kil. 3, tandis que celui du boulet est de 11 kil. 9.

On commença le tir avec de petites charges, qui furent successivement augmentées; on reconnut de suite que le projectile marchait avec la pointe en avant, même après qu'il avait ricoché, et que ses ailettes tenaient très-bien, quoique dans quelques projectiles, les parties remplies de défaut de fonte se soient cassées. Le bon résultat des premiers coups determina à tirer avec la charge de 3.4 et l'élévation de 6°,55 que l'affût en fonte de M. le baron Wahren-

dorff permettait de donner à une pièce non rayée de même calibre, avec laquelle on se proposait de tirer comparativement, quelques coups à boulet avec même charge et même élévation. On tira ainsi 3 coups avec chaque bouche à feu.

	Portée	Dév	iation	
	en . mètres	- à droite	à gauche	
Canon de 24 rayé	mètres	mètres	mètres	
1er coup	2636	100		A frappé une pierre et a ricoché
3e coup	2270		8	Est tombé dans un terrain labouré, y a pénétré de 3 ^m , et de 0 ^m ,47 à sa plus grande profondeur,
5e coup	2577	60		A fait une grande excava- tion, et en est sorti la pointe en avant.
Canon de 24 non rayé				
2° coup	1880			Tombé dans le lac, près du rivage opposè.
4e coup	2018		24	Tombé sur le rivage, où il s'est enfoncé à 0 ^m ,70 dans un terrain mouillé.
6¢ coup	1902	5,50		A coupé un arbre et a ri- coché.

On voit, quant à la portée, qu'en moyenne on a obtenu un avantage de 561^m avec le tir du canon rayé, ce qui prouve que le projectile marche la pointe en avant; mais, quant à la direction, ces résultats sont très-défavorables; cependant on ne se découragea pas, réfléchissant que ce mauvais résultat pouvait venir de l'imperfection du pointage, qui dut être inexact, faute d'une hausse convenable, et à cause aussi de l'imperfection des projectiles, sans quoi l'on ne pourrait donner une explication de la déviation à gauche du 3º coup, déviation contraire à la théorie, puisque le mouvement de rotation du projectile était de gauche à droite, et qui ne s'est d'ailleurs plus reproduite dans les tirs subséquents. Dans une autre séance, on tira trois autres coups avec le canon rayé, même charge, un projectile semblable du poids de 18 kil. et l'élévation de 15º. Les portées furent tellement supérieures à l'attente, qu'elles

RELAZIONE DI GIOVANNI CAVALLI

dépassèrent la ligne de tir, qui avait été jalonnée avec grand'peine sur un terrain très accidenté à travers des bois, des collines et des rochers (1).

Il ne fut pas possible de mesurer les déviations; seulement on put reconnaître qu'elles étaient à peu près égales entre elles et toutes à droite.

1er coup, portée 3,448m; le projectile tombe sur un terrain pierreux, y pénètre et en sort retourné.

 2^{ϱ} coup, portée $3{,}900^{m}$ environ; le projectile frappe une pierre et ricoche à 82 mètres plus loin.

 3^e coup, portée 3.879^m ; chute dans un champ labouré; superficiellement, pénétration de 2^m , 21 dans le fond dur de tuf argileux; le projectile s'arrête la pointe en avant à $0^m,77$ de profondeur.

On tira un 4° coup à la charge de 1 kil. 7 avec 2° 7/8 d'élévation pour que le projectile pût tomber sur le lac, où il ricocha et se relevant d'un bond disparut dans les bois. Le but principal des tirs suivants a été de reconnaître la plus grande charge que ces premiers projectiles d'une fois 1/2 le poids du boulet, soutiendraient sans se briser dans le canon.

La ligne de tir fut prolongée au delà d'une montagne, jusqu'à une petite vallée ou tomberent les projectiles lancés en dernier lieu.

L'on tira encore un coup à la charge de 4 kil. 1/4, même élévation et même projectile; sa portée fut de 4.015^m et la déviation à droite de 290^m , à peu près la même qu'aux coups precédents; ce projectile frappa une pierre de granit. debout et fixée au sol, de 0^m ,60 d'épaisseur, à travers laquelle il se fraya passage et se cassa; la pointe alla couper encore un petit sapin à quelque distance. Des doutes s'étant élevés sur la résistance du canon à de plus fortes charges, les précautions nécessaires furent prises avant que de passer à celle de 5^{kil} , 1 avec laquelle on tira encore un projectile de 18 kil. qui se cassa dans l'âme du canon.

Prévoyant ce résultat, on avait déjà préparé des projectiles creux, plus longs dans leur partie cylindrique et du poids de 24 kil, le double de celui du boulet.

Avec ce nouveau projectile on continua le tir, en conservant la même charge de 5 kil., et la même élévation de 15°, afin de mieux observer la puissance de cette nouvelle artillerie, quoi qu'il en pût arriver au canon.

 1^{er} coup, portée $4,449^m$, déviation à droite 166^m , chute sur un terrain pierreux, où le projectile pénètre de 1^m ,35, s'y enfonçant au-deussous du sol à 0^m ,60.

2° coup, portée 4,352 (moyenne 4,400), déviation à droite 184^m. Au 3^{me} de ces coups le canon éclata à la manière ordinaire. Après une visite faite avec soin,

⁽¹⁾ C'est ici l'occasion de rendre les plus grands éloges et remerciments à MM. les officiers de différentes puissances qui ont assisté à ces expériences exécutées en Suède, concourant de leurs lumières et de leur personne, sans épargner les fatigues les plus dures qu'exigeait leur exécution.

on a reconnu dans l'âme plusieurs réunions de très-petites chambres; le projectile qui s'était brisé dans l'âme, au tir précédent, n'y avait laissé aucune trace sensible.

D'après ces résultats, on a conclu que l'on ne pouvait lancer cés projectiles avec des charges dépassant le quart de leur poids, limite, du reste, bien supérieure à celle qui est généralement observée dans le tir des projectiles creux ordinaires.

Essais sur le canon de 30 rayé, de contrôle.

Ces résultats engagèrent à faire percer au calibre de 30, les canons se chargeant par la culasse et destinés à être des canons à bombes de 8 pouces. Les rayures furent faites avec le même arbre qui avait déjà servi pour le canon de 24; la pente qui en résulta fut de 0^m,1375, c'est-à-dire que le projectile fait un tour après avoir parcouru 3^m,77; le poids du projectile creux, y compris sa charge, fut fixé à 30 kil., double du poids du boulet, tandis que le poids de la bombe de 8 pouces chargée, n'est que de 26 kilogr.

Ces bouches à feu étant beaucoup plus fortes que celles en usage, on devait espérer qu'elles soutiendraient la charge d'un cinquième du poids du projectile, charge qui devait faire faire à celui-ci 112 tours par seconde. Il y avait un moyen de juger de cette résistance par les coups ordinaires, sans recourir au tir à outrance. En général, d'après les observations de deux officiers danois très-distingués, MM. Goetche et Boeck, il y a agrandissement de l'âme à l'emplacement de la charge, même dans les canons de fonte, après les coups d'épreuve qu'on leur fait subir, en Suède, pour leur réception; cet agrandissement est à peine appréciable après le tir d'épreuve ordinaire qu'on fait subir à tous les canons de la commande, tandis qu'il devient très-sensible, de 0^m, 10 et plus, dans les canons d'une dureté moyenne, après l'épreuve du tir de contrôle, qu'un certain nombre de canons doivent subir pour décider l'acceptation des autres. Or, cet agrandissement pour notre pièce de contrôle rayé, et qui était aussi d'une dureté moyenne, n'a pas pu être constaté après les tirs à la charge de 4 kilogr. : il n'a été que de 0^m ,075 après tous les tirs, y compris ceux à la charge de 6 kilogr. avec des projectiles massifs pesant 46 kilogr.

La mesure de cet agrandissement était faite chaque 3 coups, et séparément par deux officiers très-espérimentés, M.le capitaine Asklin, de l'artillerie suédoise, et M.le capitaine Boeck, de l'artillerie danoise, au moyen d'une étoile mobile qui donnait le 1/20 de millimètre, ils mesuraient de 14 en 14^{mm} , sur la longueur de 210^{mm} occupée par la charge. La bouche à feu, montée sur son affût, reposait sur une plate-forme encadrée dans un grand châssis, enterré sur la ligne de tir : cette ligne était jalonnée; elle traversait d'abord un lac, puis de petites vallées et des montagnes boisées et accidentées.

Résultats concernant le mécanisme de la culasse.

N'avant pas encore de coins de culasse en fer forgé trempé, on se servit d'abord d'un coin en fonte de 7,165 de poids spécifique, moins dure que celle qu'on emploie à la fabrication des canons en Suède. C'était la première fois qu'on y construisait ce mécanisme, rendu bien plus simple qu'il ne l'avait été à l'origine. Dans les expériences de Turin, le coin avait deux longues parties à vis débordant des deux côtés de la culasse de la bouche à feu; par leur moyen, on le forçait dans la position du tir, ou on l'en retirait. Les parties à vis furent remplacées par de simples anses ou poignées, qui ne débordent plus, et que les canonniers servants saisissent pour forcer le coin à sa place de tir, en le tirant vivement; au besoin ils emploient pour l'extraire un levier en fer, ainsi qu'on l'a dit précédemment. Au premier tir, deux coup de levier ont été en outre donnés par deux hommes, pour mieux forcer le coin dans sa position; mais on a observé qu'il n'en éprouvait qu'un déplacement à peine sensible. Le coup tiré, il ne fut pas possible de retirer le coin en agissant avec le levier, même en le faisant manoeuvrer par quatre hommes; on dut recourir pour le dégager au cric a levier construit pour cet usage. Cette difficulté qui ne s'est pas reproduite aux coups suivants, a dû être causée par l'imperfection du logement de l'anneau dans son encastrement, et de son contact avec le coin, que le coup même a achevé de rectifier; on a observé quelques traces de fumée qui n'ont pas suffi à allumer de la poudre placée au pourtour extérieur de l'anneau. Aux coups suivants, le coin de la culasse a été mis à la position de tir par un simple effort de traction, et il s'est facilement dégagé après le tir. La manoeuvre était faite par deux ouvriers qui n'y étaient nullement exercés. Il arriva une fois qu'on dut r'ouvrir avant le tir le coin de culasse qui avait été serré en le tirant vivement; mais il tenait avec tant de force, qu'on a dû le frapper du petit côté à grands coups d'une longue pièce de bois manoeuvrée comme un bélier, tandis qu'après le coup parti, cette opération est très-facile. On a eu ainsi occasion de reconnaître que le coin de culasse tiré vivement tient plus qu'il n'est nécessaire. Aux coup suivants, on ne l'a tiré que faiblement, et on a toujours pu l'extraire après le tir, à l'aide d'une faible pression de levier, sans que cependant il fermât d'une manière insuffisante, et que de la poudre, ou des étoupilles placées au pourtour extérieur de l'anneau pussent être allumées. On a remarqué qu'il avait suffi de savonner légèrement la face postérieure du coin de culasse pour qu'il se dégageât complétement par le tir pendant toute la durée de la séance, sans que pour cela il y ait eu des fuites appréciables; la manoeuvre du coin de culasse put se faire ainsi sans employer le levier.

Dans une des séances qui suivirent, on s'aperçut que l'anneau de cuivre était sorti de son logement d'environ un millimètre; cet accident n'empêcha pas le tir; on se contenta de serrer fortement le coin pour rétablir l'anneau dans sa position, puis on continua les épreuves sans que les étoupilles et la poudre en grain, répandues abondamment dans des flocons d'étouppes placés contre l'anneau, pussent s'allumer.

Au 38° coup, le coin de fonte a été mis hors de service : c'était le premier coup à la charge de 6 kil.: l'angle de tir était de 15°, le projectile pesait 31k,3. On s'était abstenu de placer le culot derrière la charge dans le but d'examiner quel pourrait être l'effet de l'encrassement du coin sur le service de la bouche à feu; cependant on n'a pas pensé que l'accident en question ait été produit par l'absence du culot. Indépendamment des fentes qui se sont manifestées sur le milieu de la face postérieure du coin de fonte, et qui partaient des 4 angles du trou destiné à recevoir la pince du levier, l'orifice postérieur de la bouche à feu s'était imprimé sur le coin. assez fortement pour que la saillie qui en résultait sur celui-ci fût très-appréciable au toucher. Du côté de la charge, la surface du coin ne présentait aucune détérioration appréciable; ce coin, dont la fonte n'était pas assez dure, fut comprimé comme cela était arrivé au coin en fer forgé non trempé. dans les premiers essais faits à Turin, sur les canons de 6. On aurait voulu en essayer un autre de fonte beaucoup plus dure, doué d'une résistance vive à la limite d'élasticité, très-supérieure; mais cela reste encore à faire.

L'anneau de cuivre qui s'était dégagé de son logement, parce qu'on avait serré faiblement le coin se déplaçait chaque fois qu'on retirait celui-ci pour décharger le canon; mais il n'en est résulté aucune fuite importante; seulement on a rémarque que peu à peu les crasses s'accumulaient au fond de l'encastrement de l'anneau. Pour éviter cet inconvénient, en même temps qu'on a substitué au coin de fonte un coin en fer forgé trempé, on a aussi remplacé l'anneau, après avoir eu soin d'agrandir un peu (de 1^{mm}) le diamètre du fond de son encastrement. Le travail, pour y forcer l'anneau qui se trouva ainsi encastré à queue d'hironde, fut assez grossièrement exécuté; la face de contact de l'anneau avec le coin était très-rugueuse et laissait très-apparents des coups de lime et de burin, tellement profonds, qu'ils ne purent disparaître sous la pression du coin, pression à l'aide de laquelle on comprime tant soit peu l'anneau pour compléter l'ajustage.

Au premiers coups se présenta encore la grande difficulté de l'extraction du coin, difficulté qui alla diminuant aux coups qui suivirent. On se contenta pour le forcer à sa place, de le tirer vivement; aussi avant que l'ajustage de l'anneau pût être complété par le tir, des fuites considérables eurent lieu; elles noircirent la terre à deux mètres de distance, et brûlèrent la trempe du coin, en le creusant suivant une bande circulaire comprise dans l'intérieur de la surface de contact avec l'anneau, tout près de l'arête intérieure de celui-ci; cette dépression avait une largeur de 2 mill. environ, et de 1/3 de mill. de profondeur. Ce n'était là d'ailleurs qu'une dégradation insignifiante; elle avait été produite presque entièrement dès le premier coup, qu'on avait tiré sans culot, dans la pensée que la pression du gaz en aurait plus d'action pour achever l'ajustage de l'anneau. Après le troisième coup, on a serré fortement, puis dégagé le coin plusieurs fois pour augmenter le contact de celui-ci avec l'anneau. Ce simple travail ajouté à l'effet des coups déjà tirés, a eu pour

résultat de diminuer considérablement les fuites aux trois derniers coups. bien que ceux-ci aient été tirés aussi avec la charge de 6 kil. et des projectiles massifs pesant 46 kilogr. On a reconnu, en aiguisant un angle de ce premier coin en fer, que l'epaisseur de la trempe ou de la partie aciérée, régulière partout, n'était au plus que de 1/5 de millimètre. On en a conclu que l'accident qu' on vient de signaler devait être attribué surtout à la faible épaisseur de la partie aciérée du coin, aussi bien qu'à son contact très-imparfait avec l'anneau, qui aurait dû être particulièrement exact au bord intérieur de celui-ci. On a essayé ensuite des coins mieux trempés, sans cependant pouvoir entièrement éviter le défaut observé à cette première épreuve. Toutefois, les fuites bien moindres d'abord, cessèrent entièrement après 5 ou 6 coups. L'expérience a montré que l'altération du coin, quelle que soit l'épaisseur de la trempe, a toujours eu lieu quand il y a eu des fuites, et que pour l'éviter entièrement, il faut empêcher les fuites dès le premier coup, par un contact plus parfait avec l'anneau de cuivre, de façon que les coups d'épreuve n'aient plus qu'à le perfectionner, sons trop de travail: c'est ce que l'on obtint par la suite avec le procédé indiqué au paragraphe relatif à la description de la bouche à feu.

Le système de la pièce et de l'affût sur la plate-forme à châssis, quoique simplement enterré, présenta une stabilité satisfaisante; il ne se déplaçait que très-peu dans le sens du recul, lors même que la terre contre laquelle s'appuyait la traverse postérieure du châssis n'était pas solidement battue. Le recul de l'affût, qui a lieu en faisant fléchir les bois de la plate-forme, est compensé immédiatement par leur redressement: en même temps la partie antérieure de l'affût se soulève, s'appuyant sur le derrière, puis, lorsqu'elle retombe, la partie postérieure se soulève à son tour; la bouche à feu fait des mouvements analogues, qu'on a à peine le temps d'entrevoir. A la charge de 3 kilogr., et avec 15° d'élévation, le recul a été de 35^{mm}, et le soulèvement du devant de l'affût de 70^{mm}. A la charge de 4 kilogr. et 13° d'élévation, le recul a été de 50^{mm}, et le soulèvement de 180^{mm}.

1er Séance.

L'objet des tirs de la première séance a été, quant aux projectiles, d'examiner l'influence du vent, et de leur excentricité par rapport à leurs axes. A cet effet, les six projectiles cylindro-coniques apprêtés se partageaient en deux séries, ayant autant que possible égale excentricité. On avait collé du papier sur les ailettes de tous, afin que placés dans l'âme du canon, leur axe coıncidat avec celui de la pièce; de plus, sur trois de ces projectiles, on avait collé du papier fort du côté de l'excentricité, sur une épaisseur égale à celle-ci, et en outre une couche de carton mou tout autour, afin de supprimer le vent. Il a fallu pousser ces derniers projectiles dans le canon à coups répétés de refouloir, donnés avec toute la force de deux hommes.

(Voyez au tableau le résultat des tirs).

2º Séance.

Dans cette seconde séance, l'on a tiré 6 projectiles massifs partagés en deux séries. Ils avaient tous les ailettes cartonnées: ceux de la seconde série étaient entièrement revêtus de carton, pour supprimer le vent; on a frotté ceux-ci de savon liquide pour faciliter le chargement mais il a fallu encore les introduire à coups répétés de refouloir. En comparant les parties des deux séries de cette séance, on reconnaît un avantage de 156 mètres dû à la suppression du vent; mais quant à la justesse du tir, et pour une excentricité aussi faible que celle des projectiles mis en expérience (qui sont pourtant loin d'être bien coulés), il résulte des tirs des deux premières séances qu'elle n'a exercé aucune influence appréciable. D'après ces résultats, on se décida à tirer ultérieurement des projectiles non cartonnés, renongant à essayer le plombage galvono-plastique, qu'on ne put d'ailleurs exécuter.

3º Séance

Dans cette séance, on a tiré 12 coup: 4 avec des projectiles ogivo-cylindriques, ayant à leur surface cylindrique postérieure trois cannelures transversales, faites de manière à opposer le plus de surface possible à la résistance de l'air, dans le but de mieux en assurer la direction; 3 coups avec projectiles ogivo-cylindriques san cannelures, et 5 coups avec projectiles cylindro-coniques, dont la pointe était engendrée par un triangle équilatéral, comme dansceux qu'on avait lancés auparavant; la pointe ogivale des autres était engendrée par un arc de cercle tangent à la partie cylindrique, et l'angle de la pointe du projectile était de 90°. La comparaison des portées fait ressortir un avantage de 140 mètres, en faveur de ceux à pointe ogivale.

4º Séance

La constance de la déviation de ces nouveaux projectiles dans le sens même de leur rotation, faisait espérer qu'en réduisant leur vitesse de rotation on réduirait en même temps leur déviation sans nuire à leur régularité si remarquable. Dans ce but, on s'est décidé à faire une seconde paire de rayures dans le même canon de contrôle, et à passer de l'inclinaison employée jusquelà, et dont la tangente est 0,1375, à une autre, dont la tangente n'était plus que 0,05, ce qui, pour le calibre de 163 millimètres, donne un tour sur 10^m 36 de longueur, tandis qu'avec la première paire de rayures, le projectile fait un tour sur 3^m,77; d'où il résulte qu'avec des projectiles pesant 30 kilogr., on obtiendra à peu près les vitesses de rotation suivantes, évaluées en nombre de tours par seconde:

LE ESPERIENZE DI GIOVANNI CAVALLI

Avec la charge de 3 kil., la vitesse initiale étant de 317^m; avec la charge de 4 kil., de 362^m; avec la charge de 5 kil., de 396^m, les vitesses de rotation correspondantes, sont:

Avec les premières rayures . . . 84 96 105 Avec les secondes rayures . . . 30,6 34,9 38,2

pour compenser la perte de gaz due à l'existence de deux systèmes de rayures on avait augmenté ces charges de 200 grammes.

Les projectiles ont produit, en traversant l'air, un sifflement à intervalles réguliers et très-distincts, ce qui a fait penser d'abord qu'ils avaient culbuté en sortant de la bouche à feu. Les portées très-différentes entre elles, et très-inférieures à celles qu'on avait obtenues auparavant, ne pouvaient être entièrement expliquées par les fuites, suivant les anciennes rayures, en considérant comme insuffisante l'augmentation de charge qui devait les compenser. Observant que les projectiles ogivo-cylindriques employés avaient la partie cylindrique notablement plus courte que le projectile cylindro-conique (154 millim, au lieu de 208 millim, le diamètre du projectile étant 163,5), et que conséquemment ils ont dû prendre dans l'âme de plus fortes inclinaisons relativement à l'axe, lesquelles ont pu être une cause des mauvais résultats obtenus; on a pensé y remédier en ajoutant à la partie antérieure de ces projectiles, et au milieu des intervalles qui séparent les ailettes, deux talons en fonte, qui continuent la partie cylindrique jusqu'à hauteur des extrémités des ailettes.

5º Séance.

Trois projectiles façonnés, comme on vient de le dire, ont été tirés dans les nouvelles rayures, et trois autres dans les anciennes; de plus, on a tiré à la suite des trois premiers, un autre projectile semblable, mais dépourvus d'ailettes.

Ce qui frappe d'abord, c'est la très-faible portée de ce projectile sans ailettes; on en conclut immédiatement que les nouvelles rayures ont une influence favorable; on peut, d'ailleurs, se convaincre par la grandeur et la forme des excavation produites par les chutes reconnues, que malgré leurs portées très-inférieures, les projectiles arrivent la pointe en avant, et que par conséquent le mouvement de rotation autour de l'axe persiste; mais, en outre, il est probable que cet axe ne demeure pas tangent à la trajectoire, et qu'il la coupe en prenant autour d'elle, un mouvement de rotation, qui fait décrire une hélice, à l'extrémité antérieure.

Si on écoute attentivement le bruit produit dans l'air par le mouvement des projectiles lancés par les anciennes rayures, on y distingue facilement aussi un sifflement à successions régulières, mais beaucoup plus rapide que dans le cas des dernières rayures. Il résulte de là une explication qui rend compte de tout ce qui a été observé, c'est que, quelle que soit l'inclinaison de la rayure dans les limites convenables, le projectile, indépendamment de la rotation autour de son axe, est constamment affecté du seconde mouvement expliqué plus haut, et que l'amplitude de se second mouvement diminue quand la vitesse de rotation augmente. Par conséquent, l'axe du projectile est d'autant plus près d'être tangent à la trajectoire, et la résistance que l'air lui oppose, d'autant moindre que la vitesse de rotation, et par conséquent l'inclinaison des rayures sont plus grandes. A la plus grande inclinaison des rayures doivent donc correspondre les plus grandes portées; d'un autre côté, il importe de limiter la déviation, que la théorie indique devoir s'accroître avec la vitesse de rotation des projectiles, ce que le petit nombre d'expériences qu'on a pu faire ne peut entièrement démontrer, à cause de la complication due au second mouvement de révolution du projectile autour de la trajectoire, lequel doit avoir, pour augmenter les déviations, une influence croissante avec son amplitude, et qui par conséquent a dû compenser en partie l'effet favorable produit par la moindre vitesse de rotation.

Comme la recherche de la meilleurse inclinaison des rayures eût entraîné à des essais trop prolongés, qu'on ne pouvait faire, et que du reste la première avait donné de bons résultats, ou a cru devoir l'adopter pour les 20 canons en construction. En comparant les portées moyennes des coups n° 8, 9, 10, avec celles des coups 1, 2, 3 de la 3me séance, tirés avec des charges et des angles égaux, et avec les mêmes projectiles, on trouve une différence en moins de 266 mètres, due à la perte de gaz par les nouvelles rayures. Il en résulte qu'il faudrait multiplier par 1,083 la moyenne de 3198 des dernières portées obtenues, pour corriger l'effet de ces fuites. Il convient donc d'accroître dans le même rapport la moyenne des portées fournies par les coups n° 5 et 6 avec la nouvelle rayure, pour obtenir ce qu'elle eût été sans les fuites; elle devient ainsi 3140 mètres.

6º Séance.

A l'effet d'éprouver la résistance de la pièce, dans cette 6° séance, on a commencé à tirer avec les anciennes rayures 4 coups, 3 à la charge de 5 kil. et 13° d'élévation, et 1 à 6 kil. et avec 15° d'élévation.

Si l'on multiplie les portées obtenues par le coefficient 1,083, qui donne la correction pour tenir compte de la perte de gaz par les nouvelles rayures, la moyenne des 3 premiers coups devient 3862^m, et la portée du 4^e se change en 4455 mètres.

7º Séance.

Dans le but de reconnaître l'influence des ailettes sur la déviation, on a, dans cette séance, enlevé aux trois premiers projectiles tirés la partie moyenne des ailettes, ne leur conservant qu'une longueur de 3 centimètres à chaque extrémité, en tout 6 au lieu de 24 qu'elles avaient: ces portions d'ailettes soutinrent bien l'impulsion du tir, mais les résultats qu'on avait espérés, ont été loin de se réaliser.

Se Séance.

L'objet du tir exécuté avec les anciennes rayures, dans cette 8 séance, était de comparer les projectiles employés jusqu'ici, 1º avec des projectiles dont le centre de gravité était plus en arrière, ce que l'on obtint en leur mettant une fusée en bois, au lieu de la fusée métallique dont on avait fait usage, et en remplissant le fond du projectile avec de la limaille de fer, tandis que la pointe l'était de sciure de bois. On avait préparé à cet effet deux séries de 6 coups chacune. Dans chaque série les trois premiers projectiles tirés avaient les ailettes coupées, ou seulement des bouts d'ailettes, en partie rapportés, qui malgré cela ne se dérangérent point par le tir; 2º de comparer entre eux des projectiles auxquels on avait rendu la partie postérieure hémisphérique. Ces projectiles ont été tirés le 13º et le 15º avec la pointe en avant, et le 14º e 16º avec l'hémisphère en avant, ce qui causa pour ces derniers une diminution considérable de portée.

On remarque qu'en général les portées et les déviations des projectiles tirés depuis qu'on a pratiqué dans le canon une seconde paire de rayures, ne présentent plus la même régularité; il se peut en effet que l'existence de deux systèmes de rayures dans la même bouche à feu n'ait pas seulement une influece fâcheuse sur les portées, mais qu'elle en ait aussi une sur la déviation. En outre, ces projectiles étaient les derniers coulés avec le modèle en bois déjà altéré, ce qui donnait lieu à une différence de diamètre de $1^m 4/5$. Du reste, il n'a pas semblé que la différence de 8^{mm} environ dans la position longitudinale du centre de gravité ait produit des changements dans les résultats du tir.

9º Séance.

Dans cette dernière séance, on tira 2 coups avec un nouveau canon rayé suivant l'inclinaison première de 0,1375. On voulait mieux s'assûrer de l'influence de la position du centre de gravité par rapport aux extrémités. Un des projectiles pareils à ceux de la dernière séance avait son centre de gravité à 170^{mm} de l'extrémité postérieure, tandis que dans l'autre le centre de gravité était de 30^{mm} , 5 plus en arrière; ce déplacement avait été obtenu dans le second projectile, en y remplaçant la pointe en fonte jusqu'aux ailettes par une autre en bois de sapin qui s'emboîtait dans la partie cylindrique creuse, et y était retenue par une cheville transversale en fer, la partie postérieure avait une épaisseur plus forte, de sorte que le poids de ce projectile était le même que celui de l'autre 30^{mm} , 3. Ce grand déplacement du centre de gravité, cette fois encore, ne produisit aucun effet.

Séances (1,2)	Observation	Nº des coups.	Poids des projec- tils	Poids de la char- ge	Angle du tir	Portée sur le plan de la plate for- me	Déviation à droite	Portée au 2e bond, ou totale	Déviat. à droite, à gauche, au 2e bond.	Excentricité later.	Durée du 1er trajet	
			kil.	kil.		métr.	métr.	métr.	métr.	mill.		
		1	31,7	- 3		2993	76		015	0,38		Pénètre de 1m, la pointe en avant, dans
(Avec vent	2	31,2	3		3125	83			0,3		grosses pierres. Ricoche sur un terrain
		3	81,7	3	57	3045	72			0,56		de 135m. Ricoche sur un terrain pierreux.
1e		4	31,2	2,5	140,42	2711	87			0,8		Pénètre dans l'argile la
		5	31,6	2,5		2649	70			0,37		pointe en avant: inclinai- son du trou, 16°, 20. Tombe sur un terrain pierreux incliné de 10°
	Sans vent et avec ex- centicrité corrigée	6	31,2	2,5		2590	59			0,41		environ vers la bouche à feu, et fait un bond de 313m. Pénétration dans l'argile compacte, la pointe en avant, de 3m, 12 du point de chute, et à 0m, 84 au-dessus de ce point ce qui permet de conclure un angle de
		1	46,2	8		2231	incer.	2958	15	0,25		chute de 150, 37'. Le projectile tombe dans le lac, y ricoche et va faire sa seconde chute la pointe en avant.
		2	46,3	. 3		2851	24	2958	8	0		
	Avec vent	.8	46,4	3		2257	18	2418	24	0		3^{θ} chute à 3290^m et 28^m à droit; il s'est enfoncé en travers dans une arglle humide et compacte, sur une longueur de 2^m et à 0.90 au dessous du niveau du sol.
2e		4	46,3	8	140,427	2396	33 .			0,4		Tombé sur un terrain dur et pierreux, a rico- ché.
	Sans vent	5	46,5	8		2504	42			0		Tombé dans un champ labouré la pointe en a- vant, a pénétré dans l'ar- gile compacte, s'est re- levé et est sorti de terre 4m, 60 plus loin, après avoir bouleversé la terre sur toute cette longuer sur 2m de largeur et
		6	46	8 .		2416	28	2495	74	0		0m, 7 de profondeur. Tombé sur un terrain dur et pierreux.

Séances (1,2)	Observation	No des coups.	Poids des projec- tils	Poids de la char- ge	Angle du tir	Portée sur le plan de la plate for- me	Déviation à droite	Portée au 2e bond, ou totale	Déviat, à droite, à gauche, au 2e bond.	Excentricité latér.	Durée du 1er trajet	
			kil.	kil,		métr.	métr.	métr.	métr.	mill.		
		1	31,2	4		3379	93,5		93,5	0,20		
1	Ogival, sans can-	2	31,5	4		3488	83		83	0,45		Portée moyenne, 3464.
	nelure	3	31,3	4		3525	96		96	0,65		
		4	31,6	4	140					0,33		On n'a pas pu bien re- connaître le point de
		5	31,7	4	14	3338	98		93	0,30		chute.
3e	Ogival, avec can- nelures	6	31,4	4		3572	77		77	0,45		Tombé, la pointe en avant, dans un terrain d'argile compacte, où il a fait un trajet courbe de 3m de longueur, et s'est arreté, la pointe en bas, à 1m, 20 de profondeur
22		7	31,6	4		3516	97		97	0,87		fondeur.
	Cilindre	8	31	4		3392	95,2			0,18		A pénétré dans un terrain moitié terre végétale et moitié argile, l'a bouleversé sur 13m de longueur et 1m,50 de largeur; en se relevant, il a été sur le point de repartir la pointe en avant.
	conique	9	31,3	4	140	3479	99			0,06		
		10	31,2	4		3224	87		2.V =	0,92		
		11	31,1	4		3343	92			0,12		
•		12	31,1	4		3200	89			0,38		
	(1	30	4,2	150					0,07		N'a pu être retrouvé.
4e	Nouvelle pente de 0,02	3	30	4,2	15°	2280 2945	30 13			0,32		Tombé sur la terre mê- lée de pierres s'y est enfoncé de 0m, 75, re- sorti après un trajet de 2m,70. Tombé sur les pierres, a ricoché sans pénétrer dans le sol; d'après les arbres qu'il a coupés, on
												a conclu l'angle d'inci- dence de 21°, et celui de réflexion de 24°.

Séances (1,2)	Observation	Nº des coups.	Polds des projectils	Poids de la charge	Angle du tir	Portée sur le plan de la plate for- me	Déviation à droite	Portée su 2e bond, ou totale	Deviat. à droite, , à gauche, au 2e bond.	Excentricité latér	Durée du 1er trajet	
			kil.	kil.		métr.	métr.	métr.	métr.	mill.		
		4	30	4		2187	36,4			0,28		Tombé sur des rochers
1	Nouvelle	ħē.										s'y est brisé en plusier morceaux.
	pente de 0,02	5	30	4		2951	23			0,28		La portée moyenne, a vec la correction du
		6	30	4		2848	84			0,49		aux faites des double rayures, est 3140.
5 _e	Sans ai-	7	81,5	4	130	1767				0,45		
		8	31,6	4		3276	52,6	4605	276	0,33		
	Ancienne pente de	9	31,3	4		3186	61			0,65		
	0.137	10	31,2	4		3132	76,5			0,20		
	. (1	31,3	5		3529	7,2	3695	110			La portée moyenne co
6e 1)	Ancienne pente de	2	31,3	5	130	3547	5,7					rigée est 3862.
	0,1375	3	31,3	5		3623	73,5	5 3903	3 185			La portée corrigée es 4455, terrain pierreux.
		4	31,3	6	150	4114	97					4455, terram pierreux.
		1	30,9	6		4128	218					
		2	31,4	6		3978	223				19",5	Portée moyenne corr
7 e	Cilindre	8	31,2	6		3984	221				19",5	gée, 4363,
	conique	4	46,3	6	150	3608	130				17'',5	
		5	46,5	6		3833	188					Portée moyenne corr gée, 4070.
		6	46	6		3833	157				15'',5	

⁽¹⁾ On a reconnu à la fin de la 6^{6} séance que, depuis le commencement des tirs, par erreur le projectile a été poussé 0^{m} ,1 trop en avant, erreur qui a été corrigée par la suite.

Séances (1,2)	Observation	N. des coups	Poids des projec- tils	Poids de la char- ge	Angle du tir	Portée sur le plan de la plate-for- me	Déviation à droile	Portée au 2e bond ou totale	Déviat, à droite, à gauche, au 2e bond.	Excentricité later	Durée du 1er trajet		
			kil.	kil.		métr.	métr.	métr.	métr.	mill.			
	The state of	1	29,5	- 4		3226	49						
- 3	Ailettes coupées	2	30,4	4	10	3392	69	-					
1	Compete	3	30,4	4		3228	62	100					
	Seina By	4	30,4	4	130	3119	68		100				
	Ailettes non cou- pées	5	- 30,2	4	=	3275	96	3925	159				
			50,2			5215	500	5525	109		ed ru	Tombe et ricoche sur un terrain argilleux, et s'arrête dans une excava- tion de 0m,9 en terrain	
		6	30,4	4	1	8267	113					pierreux.	
8e	Ailettes coupées	7	30,4	4	130	130	3513	81					Tombe en terrain ar- gileux, et s'y arrête a- près avoir pénétré de 3m
		8 30,4 4			3450	27					30, et s'etre enfoncé de 0m ,45. Ricoche sur terrain lé-		
	(9	30,3	4		3637	71	4084	22			ger. Ricoche sur terrain ar- gileux et s'arrête.	
1	1	10	30,4	4		3355	33	13					
	Ailettes non cou-	11	30,5	4	12	incer-		Day.					
	pées	12	30,2	4	13	tains							
	HEMISPHĖ- RE:												
	en arrière	13	30	4	13	3381	22		d e				
1	avant	14	30	4	13	2995	12	1 3 4					
	arrière	15	30	6	15	4037	56	THE STATE OF					
	avant	16	80	6	15	3789	53						
. (Pente ders rayures de) 1	30,3	4	15	3689	28	3968	54,5				
9e {	0,1575 (seu- le paire)	12	30,3	4	15	8557	21	TUIL S					

⁽²⁾ A la 9e séance, la portée à l'éprouvette a été inférieure de 1/3 à celle qu'on avait obtenue au commencement des épreuves.

On a remarqué sur tous les projectiles qui ont atteint des roches ou pénétré dans des terrains pierreux, des sillons, souvent profonds de plus d'un millimètre, creusés au moment de leur choc contre les obstacles qu'ils ont rencontrés. Ces sillons n'ont pas la même inclinaison sur tous les projectiles, mais ils en ont constamment une beaucoup plus forte que celle des ailettes: ce qui prouve qu'au moment du choc, ou par l'effet même du choc, la vitesse de translation avait été notablement plus diminuée que celle de rotation. Dans quelques cas, ces rayures étaient inclinées jusqu'à 45° sur les générations de la surface cylindrique: les deux vitesses en question étaient alors égales.

Depuis le commencement jusqu'à la fin de ces essais, la force de la poudre a varié d'un tiers à l'éprouvette suédoise, dans la portée du globe. Le rapport du volume de la charge, au volume de la portion de l'âme qu'elle occupait, a varié de 0,52 à 0,73, sans qu'on ait pu remarquer qu'il en résultât dans les portées des différences distinctes de celles qui étaient produites par les autres causes perturbatrices.

L'ensemble favorable de ces résultats, obtenus pour la première fois par des moyens imparfaits, et avec une artillerie si nouvelle, donne tout lieu de croire qu'on en trouvera de plus favorables encore, lorsque les causes de perturbation auront pu être écartées, et surtout par l'emploi de projectiles mieux faits, plus égaux entre eux, tels qu'on les obtient dans des fonderies spéciales mieux organisées sous ce rapport que les fonderies de canons, où ont été faites les épreuves qu'on vient de rapporter. Quant aux formes antérieures des projectiles, coniques ou ogivales, l'angle au sommet des premiers étant de 45°, et pour les seconds de 90°, il n'en résulte aucune différence appréciable dans les portées.

Cependant on préfère la forme ogivale, à cause de la plus grande solidité de sa pointe.

Voici les principales tolérances en millimètres, pour les bouches à feu et pour les projectiles.

		Hors des	rayures	Dans les rayures			
		Piémontais	Anglais	Piémontais	Anglais		
Calibre de la	maximum .	165, 6	162, 6	178, 6	175, 6		
bouche à feu	minimum .	165	162	178	175		
Diamètre de la	grande	164, 7	161, 7	177, 7	174, 7		
lunette	petite	163, 5	160, 5	176, 5	173, 5		

RELAZIONE DI GIOVANNI CAVALLI

		maximum				30 mm	, 6
	le canon	minimum .				30	
Largeur des rayures dans	Í , ,	naximum		٠		29	, 5
	les lunettes	minimum .				28	, 3
Epaisseurs des parois	cylindriques .					27	
Poids minimum en kilo	gramme		9			27	, 4

Si l'on compare les portées et les pénétrations des projectiles du canon de 30 rayé, tirés à 15° d'élévation, et avec la charge de 4 kilogr., avec celles que donne le canon à bombe de 8 pouces ordinaire, l'on trouve un avantage de 1000 mètres et plus, quant à la portée, et quant à la pénétration elle serait à 3600 mètres, quatre fois environ celle de la bombe sphérique à 1600 mètres seulement, limite de sa puissance contre les vaisseaux de guerre; ainsi, l'effet des nouveaux projectiles serait quatre fois plus fort, et s'étendrait à 2000 mètres plus loin que celui de la bombe sphérique; en outre, l'explosion par le choc serait assurée, parce que la pointe marche toujours en avant.

Essai d'un canon de 60 rayé, à bombe ogivo-cylindrique, se chargeant par la culasse.

On avait coulé deux canons d'essai se chargeant par la culasse, destinés à être percés au calibre de 10 pouces (27 c.). Pour les convertir en canons rayés, ils ne furent percés qu'au calibre de 208 millimètres, correspondant à un canon de 60 livres, tandis que la bombe ogivo-cylindrique complétement chargée pèse 60 kilogr., c'est-à-dire le double du boulet sphérique plein. Le poids de cette bouche à feu est de 5431 kilogr. la conformation de la pièce et la construction du mécanisme sont analogues à celles du canon de 30 (40° piémontais). Il faut avertir que la construction intérieure de ces premiers canons de 30, et des deux de 60, diffère de celle indiquée sur le dessin pour les canons anglais. L'âme, à l'emplacement de la charge, y est plus grande de toute le profondeur des reyures, de manière à donner lieu à una chambre plus grande que l'âme; ainsi les rayures du canon se terminaient au commencement de la chambre. Cette construction avait été adoptée dans le but de pouvoir boucher le fond de l'âme, s'il en était besoin, par le procédé de M. de Wahrendorff, lequel consiste à employer une espèce de piston semblable à notre culot, mais garni d'un anneau fendu, qui s'agrandit par l'effet même de l'explosion, et empêche ainsi les fuites en s'appliquant exactement contre la paroi de l'âme; cette construction rend moins facile l'introduction du projectile à ailettes par la culasse; on est obligé d'employer une fourche adaptée au manche du refouloir pour faire tourner le projectile de manière à présenter le bout des ailettes à l'entrée des rayures, afin de pouvoir le pousser à sa place. Cette entrée des rayures dans les canons de 30 était disposée dans le plan vertical, mais dans les canons de 60 en essai, elle était disposée sur le plan horizontal, ce qui rendit l'introduction du projectile encore plus incommode; plus tard, pour éviter cet inconvénient et supprimer l'usage de la fourche, on vissa sur la trace de l'arête inférieure de chaque rayure, le long de la chambre, des pitons dont la saillie était un peu moindre que la profondeur des rayures, et produisait le même effet pour guider le projectile. Le coin de culasse pouvait être manoeuvré par deux hommes comme celui de 30: d'abord on fermait et, le coup parti, on ouvrait la culasse avec une égale facilité, tant que l'on ne tira qu'avec des charges de 6 kilogr. L'ajustage était assez bien fait pour empêcher toute fuite, même aux premiers coups. Avant les épreuves, on avait mesuré la distance comprise entre la grosse tête du coin de culasse dans sa position de tir, et le plan latéral de la bouche à feu. Cette distance fut réduite par l'effet du tir, et il ne fut plus possible de pousser le coin précisément à la même place.

Le tir avec les charges de 6 kil. et même de 9 kil., se fit sans inconvénient jusqu'au 17^e du tableau. A ce coup, une écaille se détacha du canon au côte gauche de l'anneau de cuivre; elle était de l'épaisseur de l'encastrement à cet endroit, et se réduisait à rien plus loin. Le défaut d'appui laissa sensiblement déformer l'anneau de ce côté. Le canon dut être ramené à l'atelier pour l'ajuster. On creusa à la place de l'écaille détachée un encastrement rectangulaire d'une profondeur égale à l'épaisseur de l'anneau de cuivre, et on le remplit avec une plaque de fer forgé retenue par des vis.

La cause de cet accident pouvait être attribuée à la faiblesse de l'anneau de cuivre, qui avait la même épaisseur que dans les canons de 30. On agrandit son encastrement, et on le remplaça par un autre beaucoup plus fort. Cette opération fut faite à la hâte, afin qu'on pût reprendre le tir sur la mer glacée avant la débâcle, qu'on craignait prochaine; aussi cet anneau fut imparfaitement logé dans son encastrement, et dès les premiers coups (le 18° du tableau), le fluide s'échappa abondamment du côté droit, quoiqu'on eût pris la précaution de mieux forcer le coin, en le frappant fortement de côté. Après le coup, il fallut encore frapper le coin du petit côté, pour le dégager de sa position de tir. Aux coups suivants, à la charge de 9 kilogr, et 15° d'élévation, le fluide s'échappa de nouveau du coté droit, et le coin recula de 3^{mm} , $5\,1/2$ à 4^{mm} par lui même. On remarqua que l'anneau de cuivre sur les deux côtés du plan de mire, et à la partie inférieure de la chambre, était sensiblement sorti de son encastrement; ce fut en vain qu'on essaya de le faire rentrer à sa place avec les moyens qu'on possédait sur le rivage de la mer. On se décida à poursuivre le tir, et le fluide s'échappa encore du côté droit. Après ce coup, il fut impossible d'extraire le coin de culasse, même en le frappant avec force du petit côté. Alors on chargea par la bouche le dernier coup qu'on s'était proposé de tirer.

Comme on était obligé de laver souvent, pour ôter la crasse dure et épaisse que laissait la poudre, un peu d'eau resta dans la pièce qui était

ESPERIENZE DI GIOVANNI CAVALLI

pointée à 15° d'élévation, et ce fut la cause de la moindre portée de ce coup. On se mit ensuite à l'oeuvre pour extraire le coin. La moitié d'un gros canon fut suspendue, et manoeuvrée comme un bélier, et ce ne fut qu'après avoir longtemps frappé du petit côté qu'on réussit à l'extraire. Alors on put reconnaître la cause qui le retenait si fortement. Les fuites abondantes des premiers coups avaient considérablement creusé la surface du coin en contact avec l'anneau, et aux derniers coups le cuivre de celui-ci, poussé dans ces cavités, empêcha la sortie du coin, jusqu'à ce que cette mince partie du cuivre de l'anneau pût être arrachée. Telles furent les conséquences fâcheuses du mauvais ajustage de l'anneau; cependant la plaque de rapport n'ayant subi aucun dérangement, il y a lieu de croire qu'avec un anneau mieux logé dans son encastrement, ou pourrait faire usage de la forte charge de 9 kilogr. Le système de la pièce et de l'affût était placé sur une plate-forme semblable à celle qu'on avait employée à Acker, mais de dimensions convenablement plus fortes; elle était établie sur le rivage de Brawickin, près de Norkoping, à quelques pas de la mer glacée, sur laquelle avait été jalonnée la ligne de tir avec des branches de sapin. Ce système de 60 montra encore plus de stabilité que celui de 30 essayé à Acker. C'est au mois de mars que l'on commença les épreuves consignées dans le tableau ci-joint, où figurent aussi quelques coups tirés avec le canon à bombe de 10 pouces (27 c. piémontais), à peu près du même poids et de la même longueur que le canon rayé.

Angles de tir	Charges	Soulèvement du devant de l'affût	Recul de l'affû			
Degrés	Kilogr.	Millimètres	Millimètres			
5	6	88	60			
5	9	64	90			
5	6	55 à 85	56			
, 5 A	9	20	90			

Le diamètre des gargousses en papier différait de 27^{mm} de celui du calibre, et leur longueur était de 180^{mm} pour celles de 6 kilogr., et de 260^{mm} pour celles de 9 kilogr. Les projectiles pouvaient contenir une charge de 4 kilogr. Ils furent remplis de limaille et de sciure de bois, de manière à leur donner à tous 60 kilogr. de poids. Les fusées étaient en bois. Une a été retrouvée après le tir sur le sillon du 3^e ricochet, ce qui prouve que le projectile frappait la glace avec la partie ogivale, laissant la fusée intacte.

-		, ca-			ondes por-		droite	PORTÉE DES RICOCHETS										
Elévation	Charge	Bouches à feu, nons à bombe	No des coups.	Projectile (1)	Temps en sceondes de la première por- tée	Première portée	Déviation + - gauche	1	Dév.	2	D.	3	D.	4	D.	5	D.	6
50	6 kil.	,	1	0	6	1485	+ 23	2597	+ 96	3366	+ 95	3610	+ 89	8714	+ 56	8771	. 50	, , ,
,	0 KH.		2	C	5	1472		2628		3102							+ 56	d'iei
		rayé	3								+ 62	3286	+ 64	3444	+ 71	3503	+ 75	3545
		8	45,00	0	6	1779	+ 14	2824	+ 102	3563	+ 105	3688	+132	3800	+151	3860	+167	d'ici
,		De	4	C	6	1755	+ 4	2850	+ 84	3563	+ 244	3741	+305		i le pi			
	D		8	C	6	1652	+ 15	2613	+ 112	2969	+ 194	3275	+237	8855	+245	3400	+249	3563
b			9	0	6	1699	+ 18	2761	+ 67	3682	+ 68	3845	+ 74	4047	+105	4394	+178	d'ici
						(cada							2000		18			
э	D .	. (5	s	. 5	1847	- 6	1829	- 11	2008	- 29	2100	— 34	2345	39	2404	— 4 5	2468
	20	de 10º	6	s	5	1261	+ 4	1710	+ 5	1934	+ 2	2135	÷ 2	2241	+ 2	2304	+ 0,2	2364
		۱ ۳	7	s	5,5	1346	- 2	1843	- 5	2108	- 6,5	2278	- 8	2387	- 8	2442	- 8	d'ici petits chets
D	9 kil.	120	10	0	9	2049	+ 25	3384	+ 110	4183	+ 132	4518	+238	4750	+314	4929	1 989	
,	, l	raye	11	c	6,5	1990	+ 15	3224	+ 160	3621	+ 155	4216					+363	d'iei
,		de 60 rayé	12	0	9	2061	+ 23	3515	+ 169	4216	+ 222		+167	4632	+179		un peti	it saut
		0 1	12	0	9	2061	+ 25	9919	+ 109	4216	+ 222	a/10	ci en pe	etit sat	it jusqi 	n'a	_	
15	6 kil.	(13	s	14	2875	— 57	_	_	_	_	_	_	_	_	· —	_	-
2		de 10º	14	s	16	2959	+ 122	ď,	ici un sai	at jusq	(u'à	_			_		_	_
		ğ (15	s	13	2620	+ 37	2645	+ 32	2728	+ 32			_	_	_	_	_
		(16	О	15	3622	+ 109	4038	+ 135	a'	ici 8 ric	ochets	jusq'i	ı	-	_	- I	-
		φ.	17	С	15	3536	+ 56	3860	+ 102	Ċ	l'ici sept	t petit	s sauts	s jusqu	ı'a		_	_
>		60 rayé	18	0	15	3741	+ 91	4085	+ 121	d'i	ici en cu	lbutan	ıt à [-	_		-	
		8	19	C	17	4805	+ 110,5	· s'e	nfonca da	ns la	mer	-				<u>_</u>	_	_
		de	20	С	17	4342	+ 101,5	4513	+ 112	_	- 11-11-11-11-1	_	_		_	_		
,	,		21	0	15,5	3978	+ 116	4411	+ 167,5	4454	+ 170			_	_	_	_	
								AV PUP										

⁽¹⁾ O ogivale — C conique — S sphérique.

ET L	EUR	DEV	TATI	ON -	+ D	ROITE	E —	GAU	CHE							, a		
			100						air								то	TALE
D.	7	D.	8	D.	9	D.	10	D.	11	Dév.	12	D.	13	Dév.	14	D.	15	Dév.
						Top-				1				-	6 74			
le pro	jectile	u rot	ılé jus	qu'à	-		-	-	-	-		-	-	-	-	-	3860	+ 66
+ 71	3622	+ 66	3772	+ 59	3919	+ 25	3996	+ 37	4068	+ 29	4204	+ 51	rou	lade	_	_	4294	+ 14
le pro	jectile	a rou	ılé jus	qu'à	-	-	-	-		-	_	_	-	-	-	-	3992	+ 194
petits	sauts	jusqu	'à	-	-	-	-	-	-	-	-	_	-	-	-	-	3919	+ 429
+252	d	ici hr	iit ried	chets	jusqu	à	-	-	-	-	-	_	-	-		-	3800	+ 221
il roul	la jusc	n'à	_	77	-	-	_	-	-		*****		-	-	-	-	4513	+ 182
1			1813									-						
-47,5	2549	-47,5	2583	- 50	2628	— 13	2705	— 13	d'ie	i il ro	ula ju	sq'à	_	-	-	_	2816	- 57
+ 0,6	2416	0	2454	0	2482	0	2517	- 0,6	2529	- 0,6	2547	- 0,6	2568	- 0,6	_	-5	2696	- 0,6
trois	2553	- 9,5	d'ici	5 pet.	2643	- 9,5		10 pe- icoch,	2712	-10,5	d'ic	i roul	ade	-	-	-	2768	— 12
1160-			11000	Me u.,			tito i	icocn,		1								
un pet	it sau	t jusqı	ı'à	-	-	-	-	-	-	-	_	-	-	-	-	-	5157	+ 470
jusqu'	à	-	-	_	-	-	-	-	_	-	-	-	-	_	-	-	5030	+ 362
-	-	-	-	_	-	-	-	-	-		_	-	-	-	-	_	4335	+ 432
															SUV.		5	
-	-	-	-4	-	-	-	_	_	_	-	_	-	-	-	-	_	2875	— 57
=	_	-	_	_	-	_	-	-	-	-	-	_	-	-	-	-	2950	+ 122
-	-	-	-	-	-	200	-	-	_	-	\rightarrow	_			-	-	2718	+ 32
					11.70													
-	_	_	_	_	-	-	-	-		-	-	_	_	-	_	-	4275	+ 87
-	_	_	_	_		_	_	_	_	-	_	-	_		_	-	3978	+ 119
-	_	-	-		-	_	_	-	-	_	-	-	-	-	-	-	4316	+ 142
-	=	-	-	_	_	-	_	-	_		-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	_	-	_	-	-	-	-	-	-	-	=	-	-	-	-	4523	+ 114,5
-	-			_	=	-	-	=	-	-	-	_	-	-	-	-	4572	+ 164

Etant près de la bouche à feu, on comptait le temps jusqu'à la première chute du projectile, et pour quelques coups jusqu'à la seconde et à la troisième, au moyen d'un pendule fait à la hâte, de 99 cent. de longueur. Avec l'angle de 5° et la charge de 6 kilogr. la durée du mouvement jusqu'à la prenière chute a été en moyenne de 6''; autant pour la seconde et pour la troisième chute; avec l'angle de 15° et 9 kilogr. de charge, la moyenne du temps jusqu'à la première chute a été de 15''. Quant à l'effet que le projectile produit sur la glace, on a observé qu'à 5° d'élévation et 6 kilogr. de charge, le projectile lancé avec le canon rayé brisait toute l'épaisseur de la glace à la première et à la deuxième chute; à 5° et 9 kilogr. il la brisait entièrement aux trois premières chutes; a 15° et 9 kilogr. à la première chute, il faisait dans la glace une brèche de 6^{m} ,60 à 7^{m} ,20 de longueur, sur 1^{m} ,20 à la plus grande largeur. D'après la forme des trous que ces projectiles laissaient sur la glace et sur la neige, on a remarqué qu'ils marchaient la pointe en avant jusqu'au 5° ou 6° ricochet, après lequel ils culbutaient.

L'effet sur la glace, des bombes sphériques réduites au même poids, et lancées avec des charges, et des élévations pareilles, se trouvait être de beaucoup inférieur; elles ne purent rompre toute l'épaisseur de la glace qu'à la premierè chute, et l'ouverture faite en tirant à 15° d'élévation, ne fut que de 4^m,80 à 5^m,40 de longueur sur 0^m,60 de plus grand largeur. En général les brèches faites dans la glace par les bombes sphériques, tirées avec 5° d'élévation, et 6 kilogr. de charge, étaient à leur première chute, à peu près égales a celles faites à la 2° chute par les projectiles coniques et ogivo-cylindriques. La glace avait de 45 à 50 cent. d'épaisseur. La température ordinaire en temps calme, à l'ombre, était de 7° centigrades au-dessus du zèro, et 14° au soleil.

Epreuve d'un canon rayé de 16 se chargeant par la bouche.

D'après les essais faits sur les autres canons de 30, on ne voyait pas de difficulté sérieuse à charger aussi par la bouche, l'âme et le projectile étant bien nettoyés, celui-ci glissait au fond par lui-même dans le cas d'une élévation de la bouche à feu de 80 seulement.

On pouvait des lors prévoir-qu'il conviendrait de convertir les canons à boulet existants, en canons à bombe lançant des projectiles creux ogivo-cylindriques d'un pois double, et à des distances plus grands, avec des charges réduites, de façon à fatiguer moins les bouches à feu.

Les tirs d'essai avec des canons rayés, dont on vient de rendre compte, quoique bien insuffisants pour donner une appréciation juste des effets balistiques qu'on peut attendre des nouveaux projectiles d'artillerie, démontraient assez leur grande supériorité sur le tir des canons à bombe ordinaire.

La plus grande force de pénétration des boulets, et l'effet explosif des

RELAZIONE DI GIOVANNI CAVALLI

bombes se trouvaient réunis dans ce nouveau projectile, la détonation dans le choc lui étant aussi assurée.

En songeant aux avantages que présente cette nouvelle artillerie, il était naturel qu'on désirât mieux s'éclairer sur les accroissements de portée qu'on pourrait obtenir d'une plus grande diminution du rapport entre le diamètre du projectile et sa longueur; puisque c'est à la moindre résistance qu'il oppose à l'air qu'est due sa plus grande portée, et la conservation d'une plus grande vitesse à la fin de son trajet.

Il était difficile de rencontrer ailleurs les circonstances favorables qui se présentaient alors, pour faire un essai, le plus extraordinaire en ce genre. Aussi l'on se décida à percer au calibre de $16 \ (131^{mm})$ un canon qui avait été coulé pour être un canon à bombe de 10 pouces danois, refusé pour défaut de sable tombé dans le moule près de la volée, pendant le coulage.

Ce canon fut très-peu tourné, de manière à lui laisser le plus de force et de longueur possible. Achevé, il avait le poids de 7,344 kil.; une longueur d'âme de 26 calibres, une épaisseur de métal à la lumière de 2 calibres et 1/4. Les rayures égales à celles des autres canons avaient l'inclinaison de 0,1575, de façon que le projectile faisait un tour sur 2^m,614. Le projectile creux ogivo-cylindrique à fond hémisphérique avait 6,41 fois son diamètre de longueur; complétement chargé, il pesait 60 kilogr. comme les derniers essayés.

La pièce fut mise en batterie au même endroit que la précédente, et l'on tira le premier coup à 5° d'élévation et 6 kilogr. de charge sans inconvénient.

Bondes	Portée	Déviation à droite
	Mètres	Mètres
1er	1706	6
2e 2e	2388	36
3e	2638	58
40	2878	74
ōe ♣	2992	79
6e	3093	89
76	3162	92
Še .	3229	99

Après quoi il a fait encore 7 bonds pour arriver à $3,472^m$ avec una déviation de 113^m , puis enfin avec 17 autres bonds il est parvenu à $3,738^m$, avec une déviation de 126^m , et il a été trouvé en très-bon état.

Après la première chute, ce projectile a fait dans la glace, sans le briser, un sillon de 3 centim. de largeur de 6 à 9^{mm} de profondeur, et de 3^m de longueur; à la seconde chute ce projectile a laissé trois traces distinctes.

A celle du milieu la glace a été brisée sur toute l'épaisseur. Aux chutes suivantes les traces ressemblent à celle-ci, mais elles sont moins prononcées. D'après la disposition des traces de la seconde chute, on pense que le projectile a pu culbuter.

Au 2^e coup même charge et même élévation; la bouche à feu a éclaté en plusieurs morceaux, depuis la culasse jusqu'au devant des tourillons. La volée est restée entière, et a été portée en avant de quelque pas; elle a suivi le mouvement de rotation du projectile; ce qui le fait croire, c'est qu'on l'a trouvée tournée sens dessus-dessous. L'intèrieur était intact; les fentes principales ont eu lieu, une dans le plan horizontal, et à travers les tourillons en suivant l'axe de la pièce, une autre, suivant un plan perpendiculaire à l'axe, à 0^m ,4 du fond de l'âme.

Le projectile a été trouvé à la distance de 1^m ,080 brisé dans sa partie postérieure : on en a reconnu deux morceaux, l'un à l'emplacement même du canon parmi les débris, l'autre à une petite distance de la ligne de tir.

D'abord, la plus forte inclinaison des rayures de ce canon a fait croire que le projectile n'avait pu les suivre, et qu'en se cassant il avait encloué et fait éclater la pièce. Si telle était la véritable cause de cet accident on devait retrouver la partie comprimée de chaque rayure de l'âme, fortement endommagée, aussi bien que les côtés correspondants des ailettes du projectile. Mais l'inspection du projectile et de l'âme du canon a clairement démontré que l'inclinaison des rayures n'était pour rien dans ce résultat, entièrement occasionné par la rupture du fond du projectile qui avait eu lieu et encloué la pièce, avant même de se déplacer. L'âme de la pièce présentait sur l'espace compris entre la charge et l'axe des tourillons, de fortes traces d'enclouement sur les deux bords de la même rayure, tandis qu'il ne s'en trouvait pas sur la rayure opposée, ni sur les ailettes du projectile.

Dans les tirs de réception des bouches à feu ordinaires, il arrive aussiquelquefois que les cylindres d'épreuve se brisent et font crever les canons, comme l'a fait notre projectile ogivo-cylindrique du calibre de 16.

La charge de poudre arrivait jusqu'à environ 0^m ,55 du fond de l'âme, soit 15 centimètres au delà de la rupture normale à l'axe; il est possible aussi que cette grande longueur de la charge, allumée d'un seul côté, ait contribué à la rupture du canon.

Il est à regretter qu'on n'ait pu tirer qu'un seul coup, mais on n'a pas perdu l'espoir qu'une autre circonstance favorable permette de reprendre ces intéressantes recherches. * * *

Ricorderemo quì, anche, come il Cavalli, dal minuzioso esame dei solchi prodotti dai proiettili sul terreno, traesse la deduzione che all'arrivo generalmente la velocità di traslazione del proiettile è notevolmente diminuita in confronto della diminuzione della velocità di rotazione, la quale ultima infatti si mantiene all'incirca costante durante tutta la traiettoria. Inoltre il Cavalli osservava che è « probabile che l'asse del proiettile non resti tangente alla traiettoria ed anzi assuma attorno a questa un moto elicoidale », il che effettivamente si verifica per il fatto che il fenomeno della rotazione del proietto oblungo è analogo a quello del moto della trottola.

Il Cavalli volle anche provare dei proietti con l'estremità anteriore emisferica, cioè di forma in qualche modo prossima a quella teoricamente ottima, ma i risultati non furono soddisfacenti. In effetti ancor oggi questa forma, che pure è sostanzialmente analoga a quella data ai dirigibili ed alla carlinga degli aeroplani nonchè da Madre Natura al corpo degli uccelli e dei pesci, non è in genere risultata conveniente per le artiglierie, e ciò essenzialmente per difficoltà di pratica realizzazione di un sistema d'artiglieria cui si adattino proietti del genere.

* * *

Il Paixhans sintetizzava così l'importanza dei risultati ottenuti ad Acker :

((.... en 1846, en Suéde, M. Cavalli, avec un canon à hélice du calibre de 30, a gagné un septième au de là de la portée ordinaire, et, avec un canon à hélice du calibre de 24, il a gagné un cinquième. C'est avoir peu gagné, oui, mais si ce premier essai n'a pas fourni un grand chiffre quant à l'effet, il a fourni une preuve absolue quant à la possibilité. Aussi la réussite de ce progrès est évidente et sa possibilité, est prouvée ».

Però il Paixhans non metteva in rilievo che, quel modesto « quinto » o « settimo » di gittata in più, era stato guadagnato

contemporaneamente ad un raddoppiamento del peso del proietto.

In complesso i vantaggi che la rigatura ed il proietto oblungo presentano sulle armi lisce con proietto sferico, possono essere riassunti brevemente come segue:

- 1) Il proietto può essere, lungo il percorso nell'anima, guidato in modo da evitare gli sbattimenti che generano deviazioni irregolari all'uscita del proietto dalla bocca da fuoco, e per tal modo ottenere una maggiore precisione nel tiro.
- 2) La carica viene maggiormente sfruttata, perchè il maggior peso del proietto e la resistenza che la rigatura oppone al movimento del proietto, sono causa di pressioni maggiori di quelle che si possono verificare nelle artiglierie liscie. Quindi possibilità di velocità iniziali uguali anche con peso di carica inferiore.
- 3) Il proietto, per effetto del movimento di rotazione, si mantiene stabile sulla traiettoria, e risente meno delle perturbazioni deviatrici; alle deviazioni irregolari si sostituisce una deviazione regolare e prevedibile « la derivazione », dovuta al movimento di rotazione.
- 4) Il proietto ha forma di penetrazione migliore e, a parità di calibro, peso superiore del proietto sferico; per conseguenza esso risente meno la resistenza dell'aria, e perciò, a parità di velocità iniziale e di angolo di proiezione ha gittata maggiore.
- 5) Il proietto, in conseguenza del movimento di rotazione, urta sul bersaglio di punta, e ha quindi maggiore attitudine alla penetrazione in bersagli resistenti, e può anche essere munito di spoletta a percussione.
- 6) Il proietto ha maggiore capacità interna, e può quindi contenere una maggiore carica di scoppio.

* * *

Durante le prove in Svezia furono apportate anche alcune modifiche al congegno di chiusura.

In particolare, vennero abolite le viti per il movimento trasversale dell'otturatore e sostituite da due robuste impugnature, che servivano ai serventi per tirar fuori il cuneo o spingerlo dentro alla mortisa.

Riuscì poi confermata tutta l'opportunità dell'inclinazione data alla faccia posteriore del cuneo, in quanto, all'atto dello sparo, tale faccia inclinata dava luogo ad una componente della pressione dei gas che tendeva a provocare l'apertura dell'otturatore, agevolando così la manovra a mano.

Il Capitano Cavalli tornando in Piemonte nel 1847 poteva dire di aver dato al proprio Paese i primi materiali rigati a retrocarica ed a casamatta corazzata, che mai fossero stati ideati; e cioè i cannoni da 40 e gli obici da 80 destinati alla piazza di Genova, che realizzavano l'artiglieria da lui proposta fin dal 1832.

Dovunque, dopo il 1846, si proseguirono intensi gli studi e gli esperimenti sulla rigatura e sulla retrocarica.

In Piemonte le esperienze vennero svolte nel 1853 e 1854 al Poligono di Ciriè, impiegando uno dei cannoni rigati a retrocarica da 40 e cioè con calibro di 165 m/m., granata cilindro-ogivale del peso di 30 kg., carica variabile da 2 a 4 kg. di polvere nera. Il funzionamento del materiale fu regolare; con l'inclinazione di 30° si ottenne la gittata notevolissima di 4660 metri.

Del resto già nel 1850 erano state eseguite in Inghilterra, a Shoeburyness, delle prove con tre cannoni da 32, uno sistema Cavalli, uno presentato dal barone Wahrendorff differente dal Cavalli nel sistema di chiusura, ed infine uno liscio. A parità di ogni altra condizione, il cannone Cavalli fornì un aumento di gittata del 30% rispetto al cannone liscio con palla sferica pesante metà del proiettile oblungo.

Disgraziatamente però, la culatta del cannone Cavalli si ruppe durante i tiri e ciò bastò perchè le esperienze venissero bruscamente interrotte.

Prove eseguite in Russia ed in Prussia diedero pure risultati soddisfacenti, ma gli sperimentatori si preoccuparono eccessivamente delle complicazioni del materiale e di quelle derivanti al servizio e non si presero quindi decisioni.

Invece, gli studi e le prove continuarono metodicamente, minuziosamente, e se si vuole con burocratica lentezza, ma in modo

deciso e preciso in Francia ove si addivenne all'adozione del famoso cannone da 4 rigato da campagna, ad avancarica, mod. 1858, che costituì la « sorpresa » della Campagna del 1859.

Questa è forse una conferma del principio, che, in fatto di esperienze, la fretta non è buona consigliera e che d'altra parte, quando trattasi di risolvere sperimentalmente problemi molto complessi, qual'era quello della rigatura congiunta alla retrocarica, conviene sapersi contentare in un primo tempo di solu zioni parziali, secondo l'adagio che il meglio è nemico del bene.

Sperimentalmente il materiale Cavalli aveva dimostrato-i vantaggi incontrovertibili della rigatura e della retrocarica più che non ne avesse dato una realizzazione del tutto soddisfacente. Ciò spiega come sorgesse quindi un pullulare d'invenzioni numerose e di proposte svariatissime, mentre i fedeli seguaci della antica artiglieria liscia non disarmavano dal loro misoneismo conservatore. Soltanto un Ente - potente, organizzato e competente — che avesse la ferma volontà di riuscire, ma, nello stesso tempo, si astenesse dalle conclusioni affrettate e dalla pretesa di una immediata perfezione per allora inattuabile, poteva giungere a risultati concreti; questo è quanto ottenne il « Comitato dell'Artiglieria Francese », sotto l'illuminata direttiva dell'Imperatore Napoleone III, artigliere valente e sincero ammiratore del Cavalli, mentre purtroppo in Piemonte ed altrove gli organi Statali qualificati, dopo le prime prove, abbandonarono gli studi e gli esperimenti in proposito.

Nei paesi invece dove cominciava a fiorire e ad affermarsi la grande industria meccanica, e cioè segnatamente in Inghilterra, in Germania ed in Svezia, i tentativi e gli studi sulla rigatura e sulla retrocarica nel decennio 1848-1859 continuarono intensi.

Il Wahrendorff, in Svezia, fin dal 1846 propose uno speciale suo tipo di otturatore che applicò a bocche da fuoco rigate secondo il sistema Cavalli (1), e nel 1851 il Lancaster, inglese, pre-

⁽¹⁾ L'otturatore del Wahrendorff però non è che la copia di un sistema di retrocarica proposto nel secolo XVI dall'ingegnere militare italiano Bonaiuto Lorini, e il semplice esame delle figure dimostra chiaramente l'analogia dei due sistemi.

sentava un proprio sistema di rigatura che fu adottata con esito, però poco felice, durante la guerra di Crimea.

Come si è visto, delle due innovazioni realizzate dal Cavalli, la rigatura fu applicata abbastanza presto sebbene, in generale, non prima del 1860 circa, mentre l'adozione della retrocarica si generalizzò più lentamente soltanto tra il '60 ed il '70, dapprima per le artiglierie delle Marine da guerra, per le quali presentava interesse specialissimo, e poi negli Eserciti terrestri.

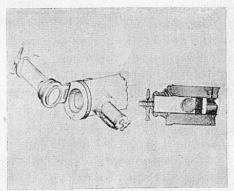


Fig. 591 - Otturatore Wahrendorf.

Otturatore descritto dal Lorini. (da libri dell'epoca - Secolo XVI).

Dei pricipali vantaggi che poteva presentare la retrocarica e cioè la possibilità di caricare senza esporsi fuori dei ripari per effettuare la carica, la soppressione del « vento », e la celerità di tiro, il primo sussisteva soltanto per le artiglierie navali e per certe artiglierie da costa e da piazza, non essendo allora in uso artiglierie campali scudate; il secondo era messo in dubbio da molti; il terzo, eccetto che per le rare artiglierie a rinculo limitato o soppresso, rappresentava uno scarso interesse, a causa della lentezza di tiro, imposta dal dover riportare in batteria la bocca da fuoco dopo ogni colpo. Naturalmente, quanto più i vantaggi della retrocarica erano poco evidenti, tanto più essa doveva perfezionarsi per riuscire ad imporsi, ed un tale compito riusciva in quel momento necessariamente arduo e lungo per

molteplici cause dipendenti dagli uomini e dalle cose! Lo stesso Cavalli nella « Memoria su vari perfezionamenti militari » del 1855, sconsigliava la retrocarica per le artiglierie campali, osservando che « le complicherebbe senza un ben reale compenso, o per lo meno assai dubbioso », mentre confermava che, a suo parere « lo scopo di far cannoni caricantisi dalla culatta fu sempre quello di poter con essi erigere più solide e resistenti batterie, coperte efficacemente e riparate da ogni sorta di tiro dei proietti nemici». In quanto alla soppressione del «vento» il Cavalli, in base alle esperienze, invero limitate, eseguite con projetti oblunghi avvolti con cartone contestava che desse luogo ad una sensibile diminuzione della dispersione del tiro; rivendicava anzi al proprio proietto, con costole di metallo non plastico, il vantaggio di non dar luogo alla « pressione di forzamento », necessaria per ottenere il primo intaglio delle corone o dell'incamiciatura nei proietti delle artiglierie a soppressione di « vento ».

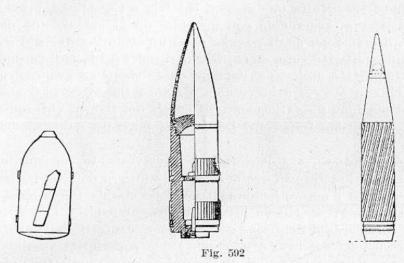
In proposito è da notare che in questi ultimi anni è stato proposto, specialmente dal generale Charbonnier, il proietto rigato che nient'altro sarebbe in sostanza che il proietto Cavalli con numerose alette, proprio per evitare la « pressione di forzamento »; mentre non è inutile rilevare qui che erano proietti rigati quelli lanciati dai Tedeschi col famoso « Pariser kanone » su Parigi nel 1918.

I cannoni rigati a retrocarica Cavalli da 40 avrebbero potuto avere il battesimo del fuoco in Crimea, se alla richiesta di una batteria di sei pezzi, fatta dal generale Alessandro La Marmora il 27 giugno 1855, fosse stato dato sollecito esaudimento. Putroppo invece, per difficoltà sorte nell'apprestamento dei carri necessari per il trasporto, soltanto nel settembre i pezzi furono pronti, e cioè soltanto quando, ormai la caduta di Sebastopoli ne rendeva superflua la spedizione.

Nella seconda metà di giugno del 1859 si pensò pure d'impiegare i cannoni rigati a retrocarica contro le fortezze del quadrilatero; ma, com'è noto, l'armistizio di Villafranca sopravvenne prima che s'iniziassero le operazioni per cui l'impiego di tali artiglierie era stato progettato.

Il battesimo del fuoco, i cannoni Cavalli l'ebbero finalmente agli assedi di Capua e di Gaeta (novembre 1860-febbraio 1861).

All'assedio di Gaeta, su 21 batterie costituite per battere la Piazza, ben dieci erano armate di artiglierie rigate e su 56.700 colpi sparati, 28.500 circa lo furono dai cannoni rigati. Su 166 pezzi impiegati nell'ultimo periodo dell'assedio, 47 erano provvisti di bocca da fuoco rigata. Dalle cifre di cui sopra si rileva che le artiglierie rigate furono, relativamente, assai più sfruttate delle bocche da fuoco liscie.



Proietto Cavalli. Proietto del Pariser Kanone. Tipo di proietto Charbonnier.

Da parte degli assediati, su ben 534 bocche da fuoco che armavano le batterie della piazza, soltanto 23 erano rigate. Sebbene di piccolo calibro, e cioè essenzialmente cannoni da 4 libbre e da 12 libbre da campagna, queste ultime furono impiegate con profitto dai valenti artiglieri napoletani, come attesta la relazione sulle « Operazioni dell'Artiglieria negli assedi di Gaeta e Messina negli anni 1860-1861 », pubblicazione semi-ufficiosa effettuata nel 1864.

Tornando alle artiglierie degli assedianti notiamo che sui 47 cannoni rigati, le bocche da fuoco a retrocarica del Cavalli erano rappresentate da 5 pezzi da 40, denominati ufficialmente obici da cent. 17 F. perchè di ferraccio, e da 1 pezzo da 80, denominato obice da cent. 21 F. Inoltre vi erano 17 cannoni da 40 F. dell'Esercito, 8 cannoni da 40 della Marina e 2 da 80 pure della Marina, tutti con rigatura a due righe analoga alla rigatura Cavalli.

L'impiego più interessante che allora venne fatto dei cannoni a retrocarica Cavalli consistette nel tiro da grande distanza (4500 metri), assolutamente al di fuori dai tiri della piazza; a tal fine fu costituita un'apposita batteria a Castellone, presso Mola di Gaeta, armandola con un obice da 21 cm. ed uno da 17 cm., il primo dei quali scoppiò dopo un'ottantina di colpi ed il secondo dopo 140 colpi circa. Gli altri obici da 17 cm. furono invece impiegati, assieme ai cannoni da 40 rigati ad avancarica per il tiro in breccia a brevissima distanza (meno di 1000 metri) dal bastione San Giacomo. Gli effetti del tiro di entrambe le batterie furono imponenti per precisione e per potenza dei colpi.

Nel complesso, a Gaeta risultò dimostrata la superiorità delle artiglierie rigate su quelle lisce nella guerra d'assedio, così come nel 1859 i notevoli vantaggi delle bocche da fuoco rigate

erano stati messi in rilievo per la guerra campale.

La surricordata Relazione del 1864 poneva infatti tra le principali cause del successo dell'assedio: « la superiorità assoluta di gittata, di efficacia e di esattezza nel tiro delle artiglierie rigate sulle liscie; superiorità che non poteva venir compensata dal maggior numero delle bocche da fuoco impiegate dalla difesa ».

I cannoni Cavalli diedero invece luogo ad inconvenienti nei riguardi del meccanismo di otturazione; l'anello di rame uscì talvolta fuori dal proprio alloggiamento e si verificarono quindi dei guasti al cuneo, cosicchè si giudicò scomodo il maneggio dei « complicati ordigni che servono alla chiusura della culatta ».

La verità si è che, dopo quasi trent'anni da quando erano stati ideati, e dopo dieci da quando rigatura e retrocarica erano ormai all'ordine del giorno degli studi, se non degli armamenti artigliereschi, i cannoni Cavalli apparivano naturalmente antiquati e da essi si esigeva molto di più di quanto può dare il primo saggio di una nuova invenzione.

IL CANNONE CON ANIMA A SEZIONE ELLITTICA E PROIETTI DISCOIDALI DEL SAINT ROBERT

Come si è visto, la rigatura ed i proiettili oblunghi costituivano la soluzione di due problemi: uno essenzialmente tecnico e cioè di regolarizzare la traiettoria, eliminando deviazioni accidentali del proiettile: l'altro tattico-tecnico, e cioè di aumentare la potenza delle artiglierie.

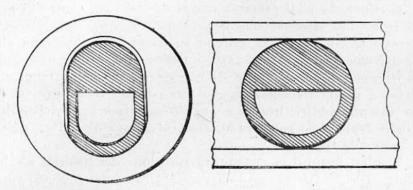


Fig. 593 - Proietti eccentrici.

(dall'Ellena: Corso di materiale d'Artiglieria, 1872).

Naturalmente rigatura e proietti oblunghi non costituivano l'unica soluzione che si poteva escogitare per risolvere il duplice problema suaccennato, nè tale soluzione era del tutto scevra d'inconvenienti. La forte diminuzione di velocità iniziale che, come abbiamo visto, conseguiva dalla rigatura, la scomparsa del tiro di rimbalzo, tanto cano ai vecchi artiglieri e che il Vauban aveva eretto a canone per la guerra d'assedio, ed infine la stessa derivazione, dovuta alla rotazione dei proietti oblunghi, costituivano altrettanti elementi di critica da parte degli oppositori della nuova artiglieria ed altrettanti incentivi per gli inventori e gli studiosi a ricercare altre soluzioni ed altri progressi.

Uno dei modi di regolarizzare il moto del proietto lungo la traiettoria può consistere nell'imprimere al proietto un adeguato movimento di rotazione, ricorrendo ad una speciale costituzione del proietto stesso anzichè alla rigatura dell'arma. Nella prima metà del sec. XIX vennero effettuate molte esperienze con proietti sferici eccentrici, cioè aventi il centro di gravità spostato rispetto al centro di figura e cioè non coincidente con esso. All'atto dello sparo tali proietti assumevano un moto di rotazione attorno ad un asse perpendicolare al piano di tiro, poichè venivano a bella posta caricati con l'asse contenente i centri di gravità e di figura secondo il piano di tiro.

Nelle esperienze suddette, effettuate specialmente in Francia, si rilevò che se il proietto veniva caricato col centro di gravità in alto si otteneva una gittata notevolmente maggiore che caricandolo col centro di gravità in basso: si ottenevano cioè rispettivamente gittate di 1440 e 1100 metri in prove eseguite dal Didion a Metz nel 1839. Il maggiore prussiano Heim, con mortai a proietti eccentrici, caricati col centro di gravità in alto, ottenne addirittura — a quanto asserisce lo Charbonnier, — delle traiettorie retrograde, cioè col punto di caduta dietro alla bocca da fuoco.

In altri termini la constatata rotazione dei proietti sferici, dovuta all'eccentricità, dà luogo a deviazioni del proietto verso l'alto o verso il basso, semprechè l'asse che contiene il centro di gravità venga nel caricamento disposto secondo il piano di tiro.

La spiegazione teorica del fenomeno preoccupò vivamente i principali balistici del sec. XVIII e della prima metà del XIX, tra cui il Lombardi (1783), l'Hutton (1812), il Paixhans (1822), e particolarmente il Poisson (1834), il quale ultimo l'attribuì all'attrito dell'aria contro il proietto; ma tale teoria è inaccettabile perchè conduce ad ammettere deviazioni non soltanto di entità molto minore delle reali, ma anche di senso contrario a quello sperimentalmente osservato.

Fu soltanto nel 1852 che il Magnus diede la spiegazione giusta del fenomeno, spiegazione basata sul fatto che i punti del proietto che, per effetto della rotazione vengono a muoversi nello stesso senso del suo centro di gravità, sono dotati, rispetto all'aria, di una velocità relativa maggiore di quella dei punti dell'emisfero opposto. Ciò provoca una deviazione della risultante

della resistenza dell'aria, ed in conseguenza un'alterazione della traiettoria che chiamasi «effetto Magnus».

Dagli esperimenti e dagli studi suaccennati risultava che era possibile regolarizzare la traiettoria ed aumentare la gittata senza ricorrere alla rigatura ed ai proietti oblunghi. Per questa via si posero appunto, tra il 1855 e il 1860 cioè negli anni in cui più vivamente si dibattevano le discussioni relative all'invenzione del Cavalli, il De Puydt dell'Artiglieria belga ed il Tenente Colonnello Conte Paolo di Saint Robert dell'Artiglieria piemontese.

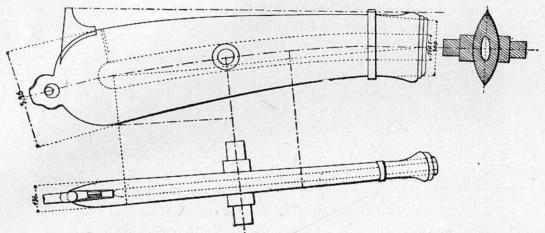


Fig. 594 - Progetto del cannone ad anima curva del Saint Robert.

Il De Puydt propose un proietto di forma torica a centro di gravità eccentrico; analoga ma più perfezionata fu la soluzione studiata dal Saint Robert. In un celebre opuscolo « Nuovo proietto e nuova arma da fuoco » del 1857, egli proponeva un proietto lenticolare che avrebbe dovuto ruotare attorno al proprio asse minore, e che nel caricamento doveva essere sistemato in posizione normale al piano di tiro.

Naturalmente la rotazione si sarebbe dovuta effettuare verso l'alto, ottenendo così un aumento di gittata, a cui, secondo l'autore, si sarebbero aggiunti i vantaggi dovuti: in primo luoge

alla forma di migliore penetrazione del proietto lenticolare rispetto alla forma del proietto sferico, e quindi anche alla notevole tensione di traiettoria.

Inoltre, col proietto Saint Robert si sarebbe dovuta conseguire una grande stabilità del proietto stesso sulla traiettoria, poichè la rotazione del proietto lenticolare avveniva attorno all'asse di massimo momento d'inerzia; e qui giova ricordare che coi proietti oblunghi la rotazione avviene invece attorno all'asse di minimo momento d'inerzia. Per imprimere la rotazione il Saint Robert, invece di ricorrere alla eccentricità del proietto, aveva pensato ad un cannone con anima ricurva a concavità rivolta in basso e a sezione all'incirca ellittica; l'attrito del proietto con la generatrice superiore dell'anima doveva sollecitarlo a ruotare nel senso voluto.

Un esemplare di bocca da fuoco del genere è conservato presso il Museo di Artiglieria di Torino.

Al sistema del Saint Robert si obiettò la difficoltà di costruzione della speciale bocca da fuoco, nonchè la piccola densità trasversale e cioè il piccolo peso del proietto in confronto ai proietti oblunghi ed anche in confronto ai proietti sferici.

Inoltre un grave inconveniente era costituito dall'impossibilità di applicare ad un proietto di tal forma una spoletta a percussione.

Col materiale del Saint Robert a Venaria Reale nel 1864 vennero sparati soltanto una decina di colpi, cosicchè non se ne potè trarre alcuna deduzione. Esperienze un po' più estese furono effettuate nel 1873 al campo di Volkoff con un cannone sistema Saint Robert costruito dall'arsenale di Pietroburgo. Con un proietto discoidale di ghisa con involucro di piombo del peso di kg. 5.500 ed elevazione di mezzo grado si ottenne una gittata di 640 metri, mentre col cannone rigato da 4 libbre preso a confronto e con un tiro con granata del peso di 5.730 kg. non si raggiungevano, a pari inclinazione, che 220 metri. Però la bocca da fuoco ad anima curva risultò del peso di kg. 720, cioè all'incirca doppio di quello da 4 libbre rigato, e sopratutto il tiro a proietti discoidali lasciò completamente a desiderare quanto a precisione. Nè migliore fortuna ebbero bocche da fuoco analoghe, studiate nel 1868 dal Capitano Biancardi della nostra Ar-

tiglieria, il futuro inventore dei primi pezzi scudati, mentre materiali similari furono ideati e proposti in Russia attorno al 1873, dal Capitano Andrianoff.

Tuttavia lo studio del Saint Robert presenta interesse non soltanto storico. Le scarsissime prove eseguite, se non hanno confermato, non permettono neanche di escludere che tale concezione fornisca una possibilità per lo meno teorica di ottenere — a parità di peso del proietto, di velocità iniziale e di inclinazione — gittate maggiori di quelle che si realizzano con le ordinarie artiglierie.

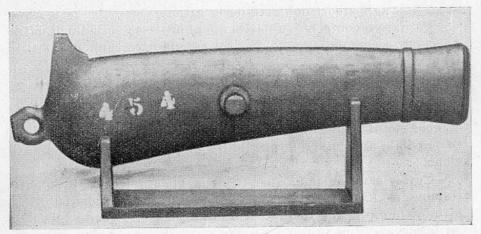


Fig. 595 - Il cannone ad anima curva del Saint Robert.

(esemplare esistente nel Museo Nazionale d'Artiglieria).

Orbene, la radenza della traiettoria è un elemento talvolta molto importante. Per es. attualmente una grande radenza è richiesta nel tiro controaerei, per il quale inoltre, come per il materiale del Saint Robert, si fa esclusivo impiego di spolette a tempo.

Non è possibile effermare se i proietti discoidali potranno mai essere suscettibili di pratico impiego; comunque la Scienza Artiglieresca non può del tutto ignorarli, e nella sua Storia se ne doveva parlare.

CONFRONTO FRA ARTIGLIERIE LISCIE ED ARTIGLIERIE RIGATE

Dopo la rapida scorsa ai nuovi sistemi di artiglierie, creati essenzialmente dalla genialità di artiglieri italiani, non è inutile un confronto tra le principali caratteristiche dei materiali d'artiglieria al principio del sec. XIX, verso il 1860 e verso il 1880, per avere un'idea concreta dei progressi conseguiti col passaggio dai proietti sferici a quelli oblunghi, e poi, in un secondo tempo, col perfezionamento della tecnica costruttiva delle artiglierie rigate, fino agli albori dell'artiglieria attuale.

Per fare il confronto, a parità di calibro e col sussidio di dati abbastanza completi, prendiamo ad esempio tre cannoni da 120 francesi.

Il cannone da 12 ad avancarica, come quasi tutta l'antica artiglieria liscia non sfruttava che un settore verticale di tiro assai piccolo. Dal punto di vista delle gittate la sua potenza si sarebbe potuta aumentare considerevolmente qualora fosse stato possibile aumentare le possibilità di puntamento in inclinazione.

Tuttavia anche tenuto conto della gittata teorica a 30°, il cannone da 12 rigato superava quello ad avancarica del 50% in gittata, pur con una fortissima diminuzione di velocità iniziale ed impiegando un proietto pesante circa il doppio, con una carica di lancio pari soltanto ai 4/5 di quella usata colla palla sferica. Il peso della bocca da fuoco era rimasto pressochè invariato; quello dell'affusto era invece alquanto aumentato.

A parità di calibro, il vantaggio notevolissimo di potenza è stato ottenuto quasi esclusivamente migliorando la forma del proietto ed aumentandone il peso, cosa che soltanto coi proietti oblunghi, e cioè con la rigatura, si poteva realizzare. È da notare che fu riconosciuta l'opportunità di sfruttare maggiormente il settore verticale di tiro, ciò che si è potuto fare anche per la precisione del tiro che riusciva aumentata e in conseguenza della rigatura e per l'adozione di proietti oblunghi.

Il cannone da 120 mod. 1878 segna balisticamente un progresso ancora più accentuato. Il peso del proietto è aumentato an-

	Lun-	Peso	Velo:			Git	tate	Peso	Peso	
Denominazione del materiale	ghezza in calibri	del proietto	cità ini- ziale in metri al 1"	Carica kg	Campo di tiro verticale	per l'an- golo max concesso dall'af- fusto	per un angolo di 30º circa	bocca da fuoco kg	del pezzo in batteria	
Cannone da 12 (ad avancarica)	27	6,000	490	2,000	— 7°+10°	2420	3500	1550	2975	del 1827
Cannone da 12 rigato da piazza	26	11, 450	357	1,600	— 7°+31°	5200	5200	1540	3421	del 1860
Cannone da 120 Mod. 1878	• 27	18, 300	484	4,500	-170+300	8200	8200	1200	2784	

cora di oltre il 60%; la velocità iniziale è pressochè uguale a quella dell'antica artiglieria liscia di pari calibro, mentre la gittata aumenta di altri 3.000 metri in confronto di quella ottenuta col cannone rigato, e di oltre 5000 metri in confronto di quella avuta coll'antica artiglieria liscia: e tutto questo mentre diminuiscono il peso della bocca da fuoco e il peso dell'affusto. Con tale cannone da 120 mod. 1878, correlativamente all'aumentato peso del projetto ed al diminuito peso della bocca da fuoco, si poteva pertanto ottenere un notevole aumento della velocità iniziale qualora il peso del proietto e del pezzo fossero mantenuti uguali rispettivamente a quelli del cannone da 12 ad avancarica: in altri termini tutti questi nuovi progressi sono stati in gran parte conseguiti col miglioramento della tecnica costruttiva, sopratutto aumentando la resistenza del metallo della bocca da fuoco, costruita in acciaio anzichè in ghisa, mentre d'altra parte a raggiungere tali felici risultati ha pure contribuito un ulteriore miglioramento nella forma del proietto, divenuto più affusolato e quindi anche più pesante. Da tutte le premesse constatazioni balza evidente da un lato la straordinaria superiorità della forma oblunga del proietto, e dall'altro il vantaggio, forse ancora maggiore, dovuto ai perfezionamenti della tecnica costruttiva, che è quanto dire della metallurgia e delle industrie meccaniche.

È pertanto facile immaginare quanti e quali sforzi siano stati dedicati da studiosi e da tecnici al miglioramento dei metalli da cannone, al perfezionamento dei processi di fabbricazione delle artiglierie, ed altresì, e con non minore fervore, alla risoluzione degli innovati problemi di caratteristica essenza balistica.

Se assumiamo, come indice della potenza di un'artiglieria, il prodotto del peso del proietto per la gittata osserviamo che, a parità di peso della bocca da fuoco la potenza del 120 mod. 1878 è più che decupla di quella del suo... avo del 1827.

Un confronto analogo per le artiglierie da campagna e da montagna denuncerebbe, per i materiali in servizio verso il 1880, una potenza all'incirca cinque o sei volte maggiore per rispetto a quella dei cannoni lisci della prima metà del secolo. In un certo senso, risiede in queste cifre, la misura del progresso tecnico artiglieresco del sec. XIX. È facile intuire di quale imponente massa di problemi teorici e pratici un simile processo presupponesse o imponesse la soluzione. Di tali problemi non abbiamo fino ad ora accennato che ad alcuni, se pur tra i maggiori; ad altri accenneremo ancora in seguito.

STUDI RELATIVI AGLI AFFUSTI

Nel primo trentennio del sec. XIX l'evoluzione dell'artiglieria era giunta, sotto certi aspetti ad un « punto morto »; l'artiglieria liscia era pervenuta pressochè al massimo della propria perfezione, perfezione però assai modesta, poichè per lanciare un proietto di 4 chilogrammi alla distanza di circa 2000 metri, che però nella pratica del combattimento si riduceva a meno della metà, si richiedeva un materiale del complessivo peso di circa 2400 kg., tra vettura-pezzo e vettura-cassone, come per es. riscontravasi per il cannone da 8 da campagna mod. 1827 francese.

I proietti sferici, a causa specialmente degli sbattimenti entro l'anima e delle imperfezioni costruttive, non conservavano in generale precisione sufficiente che alle brevi anzi brevissime distanze, per raggiungere le quali bastavano modestissimi settori verticali di tiro dell'affusto, e rudimentali strumenti di puntamento.

Inoltre la grande tensione o radenza della traiettoria, quale si otteneva eseguendo il tiro con piccoli angoli d'inclinazione, era richiesta: per l'artiglieria da campagna, a parità d'alzo, onde accrescere lo spazio battuto; per l'artiglieria d'assedio, onde favorire i rimbalzi. Tanto è vero che anche quest'ultima era dotata di affusto capace di limitatissimo settore di tiro in inclinazione è cioè fin sui 12º gradi all'incirca; mentre poi facevano eccezione, e cioè non erano vincolati a soddisfare a tale esigenza, i soli mortai che erano assicurati generalmente sopra rozzi ceppi anzichè incavalcati su affusti veri e proprii.

Questo stato di cose, accompagnandosi con le arretrate condizioni della tecnica, la quale consentiva un uso limitatissimo dei materiali metallici, si riflettevano in particolare sulla tecnica costruttiva degli affusti.

All'inizio del secolo, prototipo degli affusti da campagna era l'affusto Gribeauval, quasi esclusivamente impiegato dai Francesi nelle guerre della Rivoluzione e dell'Impero.

Questo affusto, già descritto anche nel Vol. II, Cap. VII, sostanzialmente era costituito da due robusti travi o coscie di legno, nelle quali anteriormente erano ricavate le orecchioniere.

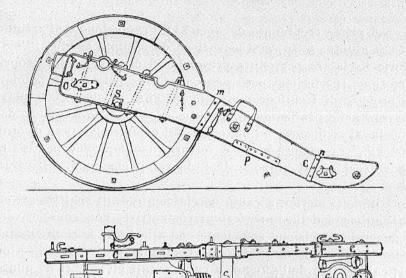


Fig. 596 - Affusto da campagna tipo Gribeauval.

(dall'Ellena: Corso di materiale d'Artiglieria, 1877).

Le due coscie, riunite tra loro da tre o quattro calastrelli, erano divergenti verso la coda, cioè posteriormente distavano tra loro assai più che non in testata, proprio al contrario di quanto si pratica in generale attualmente. Tale antica disposizione, apparentemente strana, aveva lo scopo di consentire alla culatta della bocca da fuoco di abbassarsi quanto più possibile senza essere ostacolata dalle coscie; e pertanto la necessaria divergenza

delle coscie, che veniva così ad essere creata all'altezza od all'incirca in corrispondenza della vite di mira, risultava assai maggiore e perciò irrazionale in corrispondenza della coda; nè per ovviare a tale illogica disposizione si poteva allora pensare di costruire le coscie con travi incurvati, od altrimenti lavorati per permettere l'abbassamento della culatta.

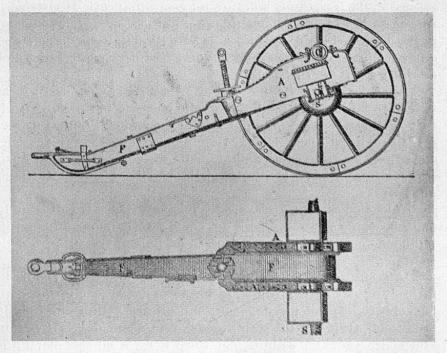


Fig. 597 - Affusto a freccia.

(dall'Ellena: Corso di materiale d'Artiglieria, 1877).

L'inconveniente principale dell'affusto Gribeauval era per l'appunto costituito dalla diminuzione dell'angolo di volta dovuto alla larghezza della coda, e, come si è visto, gli inglesi, durante le guerre napoleoniche, per evitarlo, adottarono l'affusto a freceia costituito da un unico trave, più largo in testata e più stretto alla coda. (V. Vol. II, Cap. VIII).

Con questo ripiego, per sostenere gli orecchioni erano appli-

cati lateralmente al trave centrale, detto freccia, due aloni recanti le orecchioniere. L'angolo di volta risultava per tal modo considerevolmente accresciuto; per contro veniva ancora diminuito il possibile settore di tiro verticale, e conseguiva quindi la necessità di risolvere il grave problema, per tal fatto emergente, per cui occorreva dare agli aloni sufficiente robustezza e solida unione con la freccia, tenuto conto che gli aloni non erano sostenuti dalla freccia ma soltanto ad essa affiancati. Il sistema a freccia fu imitato dal Piemonte per gli affusti mod. 1830 da campagna e mod. 1833 d'assedio, nonchè dall'artiglieria napoletana e particolarmente dalla francese con i così detti materiali Valée adottati tra il 1827 ed il 1830.

Intermedio tra i due sistemi di affusti da campagna fu ideato e pure largamente applicato quello a coscie parallele. Un affusto del genere, ma con aloni laterali come negli affusti a freccia, fu realizzato nel 1831 dal Capitano svedese De Wrede; questo affusto aveva la sala passante nelle coscie e negli aloni, anzichè essere applicata al disotto della testata, come in tutti gli altri tipi.

Tale disposizione mirava ad avvicinare il centro di gravità della bocca da fuoco a quello del complesso cannone affusto, diminuendo così la tendenza del pezzo ad impennarsi all'atto dello sparo.

In sostanza, le preoccupazioni degli artiglieri dell'epoca, in fatto di affusti da campagna, si rivolgevano essenzialmente: alla mobilità, dipendente dal peso, dall'altezza delle ruote e dalla facilità di traino; alla stabilità del complesso dei vari organi allo sparo; ed alla solidità del tutto e delle singole parti: le preoccupazioni erano molto minori e di ordine secondario per quanto si riferiva alla possibilità di tiro con rilevanti inclinazioni.

Invero, la manovra dell'Artiglieria sul campo di battaglia era essenzialmente attuata mediante spostamenti dei complessi dei materiali costituenti i pezzi, cioè mediante cambiamenti di posizione; la massa di fuoco si otteneva, date le modestissime gittate di allora, costituendo il più rapidamente possibile dei raggruppamenti di numerosi pezzi contigui, e cioè unicamente con masse di pezzi concentrati in vicinanza tra loro.

L'essere i pezzi vicinissimi alle linee della fanteria, o addirittura confusi con esse, e quindi sensibili ad ogni fluttuazione del combattimento, aggiungeva un assillante ulteriore motivo alla ricerca della mobilità.

Queste brevi considerazioni erano necessarie per dare ragione di una delle più geniali ed importanti realizzazioni del Generale Giovanni Cavalli: cioè l'affusto da campagna mod. 1844, vero capolavoro nel suo genere, la « poésie des affûts » come venne detto da un distinto artigliere francese, il colonnello Thiroux, e come noi ci compiaciamo di ripetere.

* * *

Nel 1837 il Re Carlo Alberto fece nominare una Commissione con l'incarico di studiare miglioramenti all'artiglieria da campagna; e di detta Commissione fu chiamato a far parte il Capitano Cavalli. In questa circostanza egli presentò un progetto di materiale da campagna che fu lungamente sperimentato ed adottato finalmente nel 1843, mentre per espressa volontà del Sovrano, ebbe vita l'affusto Cavalli che fu poi ufficialmente distinto coll'indicazione dell'anno successivo, e denominato del Modello 1844.

Anche di questo affusto si è già abbastanza ampiamente parlato nel Cap. IX; ma si ritiene necessario di darne qui la descrizione completa e ragionata, secondo i concetti informatori del suo inventore.

Fedele al suo principio d'impostare il problema tecnico in un quadro nettamente definito di esigenze tattiche, il Cavalli pose al suo studio la condizione: « mobilità massima - effetto sufficiente » che sinteticamente esprimeva le necessità d'impiego dell'artiglieria a quell'epoca.

Stabilita la massima che per ovvie ragioni i materiali tutti debbono resistere nel miglior modo e quindi il più lungamente possibile, tecnicamente il Cavalli si pose anzitutto come direttiva il principio che non è facendo pesante l'affusto che si perviene a ridurre la lunghezza del suo rinculo ed a sminuire il tormento esercitato sopra di esso all'atto dello sparo; l'affusto deve

pesare soltanto lo stretto necessario per poter esercitare bene la sua essenziale funzione di sostegno della bocca da fuoco al tiro ed al traino, chè se mai per ridurre il rinculo converrà appesantire il cannone propriamente detto, giacchè così facendo si avvicina il centro di gravità dell'intero sistema rinculante al baricentro della bocca da fuoco, e quindi si diminuisce il braccio della coppia che tende a far impennare il pezzo all'atto dello sparo.

L'affusto mod. 1844 è costituito da due coscie di legno, convergenti verso la coda; primo esempio di quella razionale disposizione che venne poi generalmente adottata.

Alle coscie si sovrappongono, in testata, due aloni in cui sono ricavate le orecchioniere. Un massiccio guscio di sala, di legno, attraversa coscie ed aloni in testata, ed in tale guscio è allogata la sala, in due parti, con disposizione cioè che ricorda quella dell'affusto De Wrede. Il guscio di sala è sagomato in modo da proteggere la sala stessa in tutte quelle direzioni secondo le quali, durante il tiro e lungo il traino sono da temersi sforzi inflettenti.

Le coscie convergenti verso la coda consentono all'affusto mod. 1844 un angolo di volta all'incirca uguale a quello degli affusti a freccia; la sala passante permette l'impiego di ruote a grande diametro, il che torna a vantaggio della mobilità, e nel contempo avvicina il centro di gravità della bocca da fuoco a quello dell'affusto ed abbassa il ginocchiello. La saggia costituzione degli aloni e delle coscie consente un notevole settore verticale di tiro.

Il ginocchiello è alto 900 m/m, il diametro delle ruote è di 1480 m/m, il settore di tiro raggiunge i +22° usando la vite di mira a chiocciola girevole di cui l'affusto è provvisto; la carreggiata è di m/m 1534; il peso kg. 515. Sull'affusto mod. 1844, che rimase in servizio nella nostra artiglieria per oltre mezzo secolo, vennero incavalcati i cannoni da 8 e da 16 ed il cannone-obice da 32, e successivamente il cannone da 9 BR rigato (calibro 96 m/m, peso kg. 390), e i cannoni da 9 BR Ret., e da 9 AR. Ret. a retrocarica.

Nell'affusto mod. 1844, oltre la razionale sua sistemazione generale, sono notevoli alcuni dettagli che dimostrano con quale cura esso sia stato studiato. Così gli aloni poggiano sulle coscie per una superficie piana anzichè per un contatto a denti, come usavasi in affusti analoghi ad aloni sovrapposti alle coscie; tra aloni e coscie è interposta una bandella di ferro, e infine, le chiavarde d'unione degli aloni alle coscie sono disposte con incli-

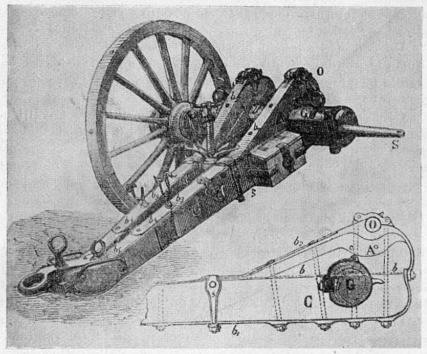


Fig. 598 - Affusto Cavalli da campagna modello 1844. (dall'Ellena: Corso di materiale d'Artiglieria, 1877).

nazione all'indietro anzichè verticali, per modo che all'atto dello sparo tali chiavarde siano sollecitate ad uno sforzo di trazione anzichè a quello di taglio, molto più pernicioso. Tutte queste saggie provvidenze e tali dispositivi hanno per scopo di diminuire il tormento dell'affusto allo sparo, provocando una specie di impercettibile rinculo elastico degli aloni rispetto alle coscie; tale rinculo potrà tutt'al più provocare l'allentamento o la rottura di qualche chiavarda di unione, facilmente ricambiabile, ma non la deformazione permanente od addirittura la rottura degli aloni e delle coscie, come potrebbe verificarsi se queste parti fossero rigidamente connesse tra loro. In altri termini, il complesso dei predetti dispositivi costituiva in embrione il concetto dell'affusto a deformazione, cioè dello sfruttamento di mezzi elastici per assorbire, almeno in parte, l'energia di rinculo: nel caso dell'affusto mod. 1844 ciò avveniva per le chiavarde di unione, se sollecitate al disotto del limite di elasticità.

Un concetto analogo presiede alla costruzione di un altro affusto ideato dal Cavalli per le sue bocche da fuoco rigate; esso è molto meno noto di quello da campagna mod. 44, ma però non meno interessante e non meno geniale.

Come abbiamo già visto lo scopo essenziale del Cavalli nel proporre con la celebre Memoria del 1832 « un sistema di artiglieria nel quale i cannoni non avrebbero il rinculo e si caricherebbero dalla culatta», era quello di « poter erigere più solide e resistenti batterie, coperte efficacemente e riparate da ogni sorta di tiro dei proietti nemici »; in altri termini, un sistema di artiglieria da piazza in casamatta corazzata. È evidente che per ridurre al minimo la vulnerabilità di simili batterie occorreva eliminare il rinculo e ciò portava di conseguenza a dover far ricorso al caricamento dalla culatta; e pertanto il requisito della soppressione del rinculo doveva logicamente precedere quello della retrocarica, che ne costituiva un corollario: il che è tanto vero che uno degli argomenti più fondati, opposto dagli avversari della retrocarica, fu per l'appunto, come più sopra si è detto, quello del piccolissimo vantaggio che dalla retrocarica si poteva ottenere con le comuni artiglierie, generalmente a rinculo libero, o quasi.

L'affusto ideato dal Cavalli nel 1832, e poi costruito per i suoi cannoni a retrocarica e rigati, constava di un affusto propriamente detto, formato di ghisa e costituito da due fianchi e da un fondo, dal quale sporgeva in basso un grosso perno. L'affusto poggiava su un paiuolo costituito da un certo numero di travicelli di legno disposti parallelamente tra loro ed orizzontalmente nel senso della lunghezza. Questi travicelli poggiavano per le loro estremità su due robusti travi laterali di legno. I tra-

vicelli, ad eccezione dei due primi in cui prendeva alloggiamento il perno d'affusto, erano tenuti alquanto discosti l'uno dall'altro, in modo che gli intervalli risultanti non superassero la saetta di curvatura massima dei travicelli al loro limite di elasticità.

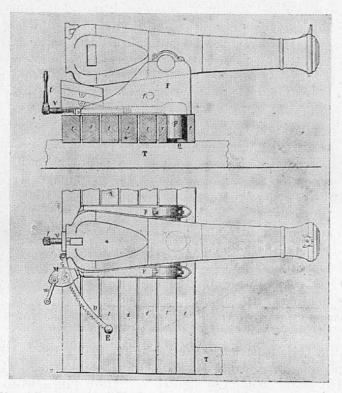


Fig. 599 - Affusto a ceppo del Cavalli per cannoni rigati a retrocarica.

(da disegni annessi al « Mémoire sur les canons se chargeant par la culasse »).

È facile rendersi conto del come con tale affusto si veniva ad ottenere la soppressione del rinculo. All'atto dello sparo, i due travicelli contenenti il perno d'affusto, inflettendosi, venivano a premere sul travicello successivo cui comunicavano parte dello sforzo; questo lo trasmetteva, ancora diminuito, al travicello retrostante e così via. Poichè la distanza tra i travicelli era regolata in modo che non avessero a subire una deformazione permanente, essi dopo lo sparo riprendevano elasticamente la loro posizione iniziale.

Da questo breve cenno s'indovina facilmente con quale semplicità ed eleganza il giovane luogotenente Cavalli avesse trovato una soluzione del difficilissimo problema della soppressione del rinculo, problema che in sostanza si riduce ad ottenere: che sia piccola la retrocessione del cannone all'atto dello sparo, e che in ogni caso il ritorno in batteria avvenga automaticamente senza che peraltro il tormento dell'affusto sia troppo grande.

Nel materiale Cavalli l'inclinazione della bocca da fuoco veniva ottenuta alquanto rudimentalmente, mediante un cuneo multiplo, mosso da una vite con leva a manubrio. La direzione veniva data da un martinello, il cui rocchetto ingranava in una dentiera orizzontale fissata ad una estremità all'affusto ed all'altra estremità al paiuolo. Agendo al martinello, si otteneva che l'affusto girasse attorno al proprio perno strisciando sul paiuolo.

Il cannone da 40 (calibro 165 m/m) del Cavalli pesava, col relativo affusto (paiuolo escluso) all'incirca 4450 kg.. La massima inclinazione che si poteva dare alla bocca da fuoco era di 30° all'incirca, e però tale inclinazione si otteneva costruendo il paiuolo inclinato all'indietro, giacchè il congegno di punteria per sè stesso e da solo, non consentiva una inclinazione superiore a 15°.

Tanto nelle esperienze effettuate nel 1853 e 1854 al Poligono di Ciriè, quanto durante l'assedio di Gaeta l'affusto Cavalli si comportò molto bene. Il luogotenente Duprè incaricato dei tiri a Ciriè, dichiarò nella sua relazione che : « il puntamento, malgrado la massa enorme del sistema, poteva essere eseguito da un uomo solo, mediante la vite di punteria ed il martinello di direzione ». Nella già ricordata Relazione sulle « Operazioni dell'artiglieria negli assedi di Gaeta e Messina negli anni 1860 e 1861 » si legge che « gli obici da cent. 17 e 21 F. rigati caricantisi dalla culatta erano incavalcati sugli appositi loro ceppi di ferraccio, — così come erano denominati allora gli affusti di ghisa del Cavalli — i quali, e più specialmente i loro sottaffusti o

paiuoli, hanno prestato buon servizio ». Si noti che il maggiore elogio è rivolto proprio al paiuolo, che era non soltanto la parte veramente originale dell'affusto ma altresì la più delicata in quanto che era il paiuolo che doveva eliminare il rinculo, pur resistendo al tormento dello sparo.

Nel campo della tecnica degli affusti si distinsero anche due valenti ufficiali dell'artiglieria napoletana, il Marcarelli ed il De Focatiis, ai quali si devono, tra l'altro, due interessanti affusti da difesa.

Tali affusti appartengono nelle linee generali al classico tipo risalente al Gribeauval con affusto scorrevole su sottaffusto a liscie, ma presentano nei loro particolari delle caratteristiche molto interessanti che si possono rispettivamente precisare: nella possibilità di puntare con forti angoli di depressione (Marcarelli); nell'adattamento a bocche da fuoco di calibro diverso (De Focatiis, ecc.).

Durante l'assedio di Gaeta numerosi affusti Marcarelli per cannoni da 60, per cannoni da 36 e per cannoni da 24, vennero impiegati dai difensori, i quali pure impiegarono parecchi affusti De Focatiis, incavalcandovi cannoni-obici da 80 e cannoni da 30. Anche gli assedianti usarono, con buon esito, qualche affusto Marcarelli. Di tali affusti si tratterà più dettagliatamente in seguito.

Nel 1867, il Ministro della Guerra Generale Bertolè Viale, incaricò il Colonnello d'Artiglieria Emilio Mattei di definire, in collaborazione col Maggiore Celestino Rossi, un nuovo materiale da campagna, da sostituirsi al cannone da 9 B-R. ad avancarica (calibro 96 m/m), ritenuto troppo pesante. Il materiale studiato e cioè un cannone da 7 ad avancarica non venne però mai adottato. Questo studio diede luogo a vivaci ed interessanti polemiche; ricordiamo qui che l'affusto del materiale Mattei-Rossi fu forse il primo tipo realizzato con coscie in lamiera di ferro ripiegate a caldo lungo gli orli, anzichè rinforzata con ferri ad angolo fissati alla lamiera con numerose chiodature, mentre con tale innovazione si eliminavano l'indebolimento causato dai fori e gli inconvenienti insiti nelle chiodature stesse, soggette a sconnettersi per effetto delle ripetute vibrazioni dovute allo sparo.

Nel campo dei materiali di artiglieria e particolarmente de-

gli affusti, multiforme e geniale fu l'opera di studioso, d'inventore e di costruttore del Capitano e poi Generale Giuseppe Biancardi, uno dei più illustri artiglieri italiani, al quale già accennammo a proposito del cannone a proietti lenticolari del Saint Robert. I primi materiali proposti dal Biancardi risalgono pertanto agli ultimi anni dell'epoca di cui qui ci occupiamo, e cioè verso il 1868. Ci sembra perciò più logico ai fini di un'organica esposizione di rimandarne la trattazione all'epoca successiva: ricordiamo soltanto fin d'ora, che il Biancardi fu il primo realizzatore di un materiale a tiro rapido scudato. Per identiche considerazioni tralasciamo dall'occuparci qui di materiali ideati da altri Artiglieri italiani come, per esempio degli affusti per cannoni a retrocarica ideati dal Capitano di Vascello Augusto Albini, rimandandone la trattazione al periodo dopo il 1870.

Infatti tutti questi materiali appartengono ad una nuova fase della storia dell'artiglieria, iniziatasi appunto tra il 1865 e il 1875. Come già abbiamo accennato, fu in quest'epoca che la grande industria metallurgica ebbe i suoi primi notevoli sviluppi, e per essi si diffusero la produzione e l'impiego degli « acciai di qualità »; avvenimento questo di straordinario rilievo per la Storia della tecnica in generale e per quella delle costruzioni di artiglieria in particolare.

L'Esposizione internazionale di Parigi del 1867 segnò, in certo senso, la prima presentazione al grosso pubblico di quella grande industria siderurgica e meccanica, che doveva divenire in seguito uno dei fattori fondamentali non solo della tecnica, ma anche dell'economia e della stessa attuale struttura sociale. In quella Esposizione furono appunto presentati alcuni tra i primi esemplari delle nuove artiglierie, dalla lavorazione sotto ogni riguardo più perfezionata, ed in cui la retrocarica non veniva più attuata con dispositivi primitivi, rozzi e perciò inadeguati, ma con realizzazioni pratiche, perfezionate e traducenti razionalmente le concezioni teoriche che ne dimostravano la necessità. La Campagna del '70 diede il battesimo a queste prime perfezionate artiglierie ottenute con materiali migliori e con lavorazioni moderne, e, subito dopo la guerra Franco-Prussiana, quasi tutti gli Stati si affrettarono a rinnovare i proprii armamenti.

Così si chiudeva per la storia dell'artiglieria il breve ma

glorioso periodo di cui qui ci occupiamo; periodo veramente creatore, dominato dalla speculazione scientifica, dallo sforzo del pensiero e dall'audacia dell'azione, fattori tutti intesi e tesi a piegare con mezzi modestissimi la materia ed a porre le basi di ogni futuro sviluppo.

Infatti, tra i fondamentali principii delle moderne costruzioni di artiglieria, non vi è forse concetto la cui idea-madre non possa farsi risalire ai grandi artiglieri della prima metà del secolo XIX, tra i quali primeggiano, e diciamo pure con giusto orgoglio, il Cavalli ed il Saint Robert.

Il loro massimo pregio fu indubbiamente quello di aver saputo accoppiare, con raro accorgimento di studiosi e di tecnici, una profonda capacità di analisi ad una pronta ed ampia vigoria di sintesi, l'avere avuto equamente presenti le rigorose esigenze teoriche e le pratiche possibilità di realizzazione tecnologica, dominando così il vasto campo della tecnica artiglieresca con visione chiara e completa, e perciò geniale e feconda: fu incontestabilmente per opera di Giovanni Cavalli e di Paolo di Saint Robert che la scienza artiglieresca si affermò nel mondo intero con quelle caratteristiche di progresso e di perfezionamento che segnarono del resto in quel turno di tempo il risveglio caratteristico di tutte le varie scienze applicate.

L'ARTIGLIERIA CACCIATORI DEL CAVALLI

Nell'accennare alle artiglierie ideate dal Cavalli, l'artiglieria Cacciatori è stata appena nominata perchè le sue caratteristiche, più che alla bocca da fuoco, si riferiscono all'affusto, e pertanto è doveroso di accennarvi ancora qui in modo particolare. L'artiglieria-cacciatori rappresenta il primo passo concreto verso la realizzazione di quello che divenne poi il moderno cannone a tiro rapido, e pertanto essa rappresenta il necessario precedente, il principio germinatore degli ulteriori studi del Biancardi e degli altri che lo seguirono.

Come già accennammo è nella sua Memoria manoscritta del 1832 che il Cavalli, per la prima volta, propone questa Artiglieria-Cacciatori.

Di essa egli si occupò in altre numerose memorie, fino agli ultimi giorni della sua vita e precisamente in: Cenno su una nuova artiglieria di campagna del 1849; Memoria su vari perfezionamenti militari del 1855; Aperçu sur les canons ravés se chargeant par la bouche etc... del 1861; Delle basi da stabilirsi per la scelta dell'artiglieria campale del 1869; Sull'artiglieria campale più semplice, più mobile e meno dispendiosa del 1879. Su nessun'altra delle sue invenzioni il Cavalli tornò così appassionatamente; per nessun'altra trovò ostacoli più gravi nelle cose ed ostilità più accanita negli uomini, cosicchè tale sua proposta rimase in sostanza allo stato di tentativo. Tuttavia dal punto di vista storico l'Artiglieria Cacciatori ha notevole importanza, non solo per l'interesse dello studio in sè stesso, ma anche e sopratutto per l'influenza ispiratrice che essa esercitò sugli studi e sulle tendenze degli artiglieri contemporanei e di quelli che si occuparono in seguito di tali problemi.

Abbiamo già ripetutamente osservato che la retrocarica rende possibile di effettuare il servizio del pezzo con maggiore speditezza, con minor numero di cannonieri e più raccolti e concentrati attorno alla bocca da fuoco; ne consegue che, per quanto riguarda le artiglierie campali, soltanto la retrocarica rende, se non possibile, conveniente la soppressione o quanto meno la riduzione del rinculo, col vantaggio di semplificare ulteriormente il servizio, specialmente nei riguardi del puntamento. Se la soppressione del rinculo può essere realizzata in modo da consentire l'alleggerimento del materiale senza pregiudizio della potenza della bocca da fuoco, per l'artiglieria da campagna si perviene ad ottenere due vantaggi notevoli: rapidità di tiro e grande mobilità, il che si avvicina, nel tempo e nello spazio, a quella onnipresenza del proietto, che idealmente si dovrebbe conseguire per non lasciare, entro i limiti delle gittate realizzabili, nessun eventuale bersaglio imbattuto. Rapidità di tiro, leggerezza, mobilità massima, erano appunto le finalità che il Cavalli si proponeva e tendeva quindi ad ottenere con la sua artiglieriacacciatori.

Come questa fosse realizzata non appare molto chiaro dalla Memoria del 1832; bisogna anzi giungere fino alla Memoria del 1879, scritta dal Cavalli poco prima di scomparire dalla scena del mondo, per averne notizie precise.

L'artiglieria-cacciatori, o « stanhope » come pure fu da taluno chiamata, era costituita semplicemente da un carretto a due ruote, a grande raggio, sulla cui sala era imperniata la bocca da fuoco.

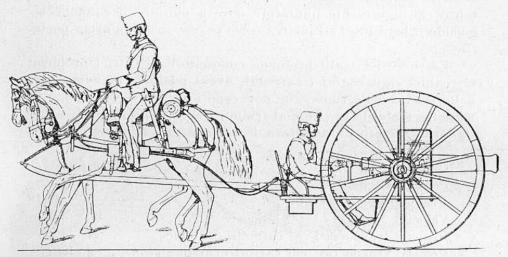


Fig. 600 - Artiglieria cacciatori del Cavalli. Carretto-affusto.

(da disegno dell'inventore).

Uno o più seggiolini, consentivano ai serventi, in numero di uno o due al massimo, di caricare e puntare il cannone rimanendo seduti; un semplice timone permetteva di attaccare l'unica pariglia destinata a trainare il pezzo. La vettura-pezzo era completata da un altro carretto-cassone, pure a due ruote. Mentre la bocca da fuoco era un comune cannone a retrocarica da campagna, da quanto sopra detto appare che l'affusto aveva caratteristiche singolarissime. Intanto l'avantreno era eliminato, e le munizioni di immediato impiego erano trasportate in cofani applicati, all'incirca, all'altezza della sala, come gli attuali scudi.

A rigor di termini il rinculo non era eliminato; all'atto dello sparo, che normalmente doveva secondo il Cavalli effettuarsi con

la pariglia attaccata, tutto il carretto effettivamente rinculava e pertanto al rinculo si opponevano: l'attrito esercitato dalle ruote, normalmente frenate, contro le asperità del terreno; ed inoltre il peso e lo sforzo dei due cavalli, che il conducente era incaricato di trattenere ed anzi di tenere fermi. La bocca da fuoco era semplicemente imperniata sulla sala, ed anzi nell'ultimo modello concretato dall'inventore non esisteva vite di punteria, tanto chè il servente puntatore doveva puntare il cannone seguendo il bersaglio, all'incirca come se esso fosse un'arma portatile.

Essendo il Cavalli profondo conoscitore di tutti i problemi meccanici riguardanti i carreggi, aveva posto la massima cura nello studio delle ruote, che dovevano assicurare al carretto la massima stabilità al tiro e al traino. Nel modello definitivo l'artiglieria-cacciatori presentava le seguenti caratteristiche:

Calibro												m/m 86
Peso bocca da fuoco)											kg. 375,—
Peso del proietto)) 4,718
Velocità iniziale												m/s 375,—
Proietti trasportati	co.	l ca	arr	ett	0 0	an	noi	1e				N. 40
Proietti trasportati	co	l c	arı	rett	0 (cas	sor	ie				» 100
Peso del carretto ca	anı	101	1e	coi	ri	spe	etti	vi	ca	nn	0-	
nieri montati .												, kg, 980
Diametro delle ruo												

Dalla sommaria descrizione dell'artiglieria-cacciatori del Cavalli si trae indiscutibilmente l'impressione che, all'atto pratico, non pochi dovessero essere i suoi inconvenienti; sopratutto si rimane dubbiosi circa il comportamento dei cavalli, ai quali era in sostanza affidato in massima parte il compito di frenare il rinculo e che dovevano restare assolutamente immobili per consentire il puntamento. Inoltre l'estrema cura dell'inventore per ridurre al minimo il peso di ogni elemento e del complesso di questa speciale artiglieria, avendo portato alla eliminazione della vite di punteria, l'esattezza del puntamento, nella pluralità dei casi, probabilmente ed anzi certamente ne rimaneva pregiudicata.

E tutto questo, a prescindere beninteso dal fatto per cui un simile materiale rispondeva a condizioni d'impiego di quei tempi, quali erano richieste dal puntamento diretto e sovratutto dalle gittate modeste; condizioni che oggidì se non del tutto tramontate sono quanto meno limitate alle armi portatili o ad artiglierie di accompagnamento, organizzate però in modo necessariamente tutt'affatto diverso da quello ideato dal Cavalli.

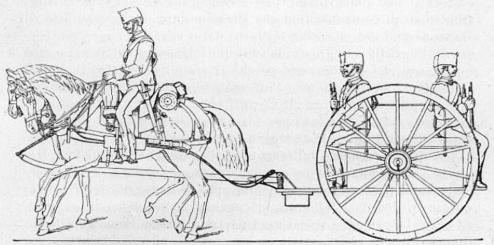


Fig. 601 - Artiglieria cacciatori del Cavalli. Carretto-cassone.

(da disegno dell'inventore).

L'artiglieria-cacciatori fu esperimentata a larghi intervalli di tempo per oltre trent'anni e si riscontrò che effettivamente il servente poteva senza disturbo rimanere seduto sul seggiolino durante lo sparo; che era possibile un tiro rapidissimo senza distaccare i cavalli; in altri termini, che il materiale rispondeva in gran parte ai requisiti propostisi dall'inventore. Una sezione di cannoni stanhope, comandata dal luogotenente Belgioioso, fu impiegata anche in guerra, all'assedio di Civitella del Tronto dal 18 febbraio al 20 marzo 1861. Il fatto che tale materiale venne usato come artiglieria da posizione, anzichè come artiglieria volante, tolse in gran parte interesse a questa prova nella quale l'artiglieria-cacciatori doveva essere impiegata in guerra.

Ad ogni modo inconvenienti gravi non se ne verificarono; ed è da rilevare che in tale giudizio convengono gli autori della più volte citata Relazione sulle «operazioni di artiglieria degli assedi di Gaeta e Messina», autori di solito non molto benevoli per i materiali proposti dal Cavalli.

Dal punto di vista tecnico osserviamo che, nell'artiglieriacacciatori il centro di gravità del carretto-cannone pressochè si identifica con quello della bocca da fuoco; questa circostanza ed il fatto che quasi tutto il peso è concentrato sulla sala ed equilibrato su di essa, fanno sì che sia eliminata ogni possibilità di impennaggio del materiale all'atto dello sparo.

Sui cavalli non grava che una piccola parte del peso; e cioè quel tanto che è necessario perchè il traino si effettui in buone condizioni. Avendo ridotto l'affusto propriamente detto alla sua più semplice espressione, il Cavalli ebbe cura di utilizzare parte del peso così risparmiato per fare le ruote di grande diametro, con vantaggio notevole al traino ed allo sparo.

A quanto appare dallo schizzo allegato alla sua ultima Memoria, il Cavalli fece la sala ricurva, per abbassare il ginocchiello del pezzo pur mantenendo grande il raggio della ruota; questo dispositivo della sala ricurva si generalizzò in seguito, ed ora è largamente attuato nei nostri più recenti materiali. Infine ricordiamo che l'artiglieria-cacciatori può considerarsi come un primo esempio di materiale scudato.

Anche qui, come nell'affusto mod. 44, come nell'affusto a ceppo pei grossi pezzi rigati, come del resto in tutte le costruzioni del Cavalli troviamo una ricchezza insospettata di geniali accorgimenti che si accompagnano sempre alla massima semplicità dei risultamenti conseguiti.

Dal punto di vista tattico, l'artiglieria cacciatori voleva essere la più opportuna soluzione del problema dell'artiglieria da campagna quale l'aveva impostato Napoleone, secondo il brano del Memoriale di S. Elena (tomo VII - pag. 342) più volte citato dal Cavalli: « Il ajoutoit que l'artillerie faisait aujourd'hui la véritable destinée des armées et des peuples: qu'on se battait à coups de canons comme à coups de poings, et qu'en bataille, comme à un siège, l'art consistait à présent à faire converger un grand nombre de feux sur un même point; que la mêlée une fois

établie, celui qui avoit l'adresse de faire arriver subitement, et à l'insu de l'ennemi, sur un de ces points, une masse inopinée d'artillerie, était sur de l'emporter. Voilà quel avait été, disait-il, son grand secret et sa tactique ». Con questa sua affermazione Napoleone ribadiva il concetto dell'esigenza della manovra di fuoco, esigenza che allora si pensava di soddisfare mediante la possibilità di un rapidissimo raggruppamento materiale di pezzi in uno stesso luogo.

Un'artiglieria così manovriera doveva, come dice il Cavalli, essere sufficientemente potente e mobilissima, e doveva, senza troppo ingombro, poter trasportare abbondantissimo munizionamento. L'alleggerimento del materiale e l'abolizione dell'avantreno tendevano ad agevolare la mobilità e nello stesso tempo a lasciare più larghe possibilità al rifornimento delle munizioni.

Inoltre, la grande mobilità congiunta alla notevole potenza ed al tiro rapidissimo, doveva consentire a questa artiglieria di potersi da sola disimpegnare da eventuali attacchi di fanteria, e più particolarmente da assalti di fanterie celeri, svincolandosi così dalla necessità di avere per la sua protezione una apposita scorta di fanti. Il problema derivante dalla vulnerabilità delle artiglierie da parte delle fanterie nemiche costituì una preoccupazione particolarmente viva verso la metà del secolo scorso quando le armi portatili rigate avevano, per precisione, gittata, celerità di tiro e tensione di traiettoria, fatto progressi più notevoli che non le artiglierie campali.

L'importanza dello studio e della proposta del Cavalli, sebbene mai confermata da regolare adozione e da effettiva realizzazione, fu ad ogni modo tale da provocare e da influire sensibilmente sull'indirizzo degli analoghi studi che furono seguiti dai suoi contemporanei e da coloro che immediatamente dopo si occuparono di questioni artiglieresche.

Infatti, nello studio del già ricordato materiale da campagna da 7, il Colonnello Emilio Mattei ed il Maggiore Celestino Rossi presero in esame la possibilità di adottare il traino senza avantreno, ideato dal Cavalli, rinunziandovi però per i molti e forse non ingiustificati dubbi sul suo pratico comportamento, sia allo sparo che nei trasporti, specie in terreno vario. Il Mattei ed il Rossi, ispirandosi al materiale Cavalli, tentarono piuttosto di adottare il traino con una sola pariglia, pur facendo uso dell'avantreno; cosa però che difficilmente era attuabile dato il maggiore peso che con l'avantreno si veniva ad aggiungere. Le esperienze dimostrarono infatti, che in tal caso il traino a due soli cavalli riusciva poco pratico, e pertanto, come già abbiamo detto, il materiale Mattei-Rossi, per la troppo scarsa sua potenza non fu adottato.

STUDI SULLA COSTRUZIONE DELLE BOCCHE DA FUOCO

Metallo. — Come abbiamo accennato, uno dei maggiori elementi del progresso nel secolo XIX realizzato nella costruzione delle artiglierie fu costituito dal perfezionamento dei metodi metallurgici, che a parità di peso, resero possibile la fabbricazione di bocche da fuoco assai più resistenti. Anche in questo campo il periodo di cui qui ci occupiamo fu essenzialmente epoca di studii e di tentativi, mentre le prime realizzazioni pratiche su vasta scala si ebbero soltanto verso la fine del periodo stesso, o nei primi anni del successivo.

Al principio del 1800 la Metallurgia era ancora bambina, anzi, come scienza, non era ancora nata! La tecnica riguardante la produzione e la lavorazione dei metalli in generale e delle bocche da fuoco in particolare, era ancora ed unicamente informata a metodi empirici, attuati con mezzi pressochè primitivi. I metalli usati per la costruzione delle bocche da fuoco erano quasi esclusivamente, come nei secoli precedenti, la ghisa e il bronzo. In ogni caso, sia che si impiegasse l'uno o l'altro dei due metalli, i cannoni erano fabbricati mediante fusione diretta, con o senza nocciolo.

La ghisa, in confronto del bronzo, presenta il vantaggio di una maggiore resistenza alla rottura, ma per contro è assai più fragile, il che, naturalmente, costituiva per la ghisa un elemento di inferiorità giacchè per tale fatto essa era atta meno del bronzo a resistere ai cimenti dello sparo.

Come e più ancora che per ogni altro ramo dell'industria, l'invenzione dei motori a vapore costituì la prima grande spinta al progresso metallurgico; per la prima volta l'uomo veniva per tal modo a disporre di una potente e docile sorgente di energia; in altri termini era la macchina che, per la prima volta, faceva la sua apparizione nelle officine, moltiplicando le possibilità di produzione e riducendo i tempi delle lavorazioni.

Anche il generalizzarsi dell'uso del gas illuminante ebbe importanza non lieve, poichè mise a disposizione dell'industria un mezzo di riscaldamento agile e facilmente distribuibile. Questi elementi, cui si aggiungevano per una parte i progressi delle scienze fisiche e chimiche, e d'altro lato le cresciute esigenze sociali sempre più complesse, nel primo trentennio del secolo scorso spronarono l'industria metallurgica a compiere i suoi primi progressi; particolarmente efficaci in tal senso furono le esigenze delle costruzioni ferroviarie che verso il 1840 già presentavano in Europa un non indifferente sviluppo.

Le industrie metallurgiche e meccaniche erano in queste condizioni di primo embrionale progresso, allorchè a sospingerle verso assai più arditi sviluppi sopravvennero le due invenzioni, che dovevano rivoluzionare tutta la tecnica delle costruzioni militari e cioè: il « canon-obusier » del Paixhans, e alcuni anni dopo il cannone rigato e a retrocarica del Cavalli.

Il « canon-obusier » del Paixhans risolveva il problema dell'impiego delle granate sferiche nel tiro con traiettoria tesa, e con ciò segnava la fine dei vascelli di legno; esso imponeva perciò l'uso delle corazze, aprendo così quel duello tra cannone e corazza che domina la storia della tecnica navale moderna, e che doveva poi estendersi anche nel campo della guerra terrestre con l'adozione delle fortificazioni in casamatta corazzata. Il cannone rigato non solo rendeva possibile gittate incomparabilmente maggiori che per il passato, ma costituiva altresì il mezzo capace di colpire efficacemente la corazza.

La corazzatura delle navi si estese rapidamente negli anni tra il 1855 e il 1865. Essa imponeva l'uso di piastre di ferro o di acciaio di notevoli dimensioni, obbligando così l'industria a perfezionare la produzione di questi due metalli fino allora assai meno usati della ghisa per le costruzioni militari.

Il ferro, a causa della sua elevata temperatura di fusione, si deve lavorare mediante fucinatura, e cioè impiegando magli o presse potenti. L'acciaio può di fusione furnire direttamente dei blocchi o, come usasi dire, dei lingotti; ma i lingotti prima di passare alle lavorazioni eseguite con macchine dovevano essere sottoposti a energica fucinatura onde omogeneizzare il metallo ed eliminare le scorie.

A tutto questo abbiamo brevemente accennato, per mostrare come le esigenze delle costruzioni militari in genere e delle corazze in particolare contribuissero a imporre la costruzione dei primi grandi impianti metallurgici, sopratutto intesi a realizzare la non facile operazione della fucinatura di lingotti di notevoli dimensioni.

-Data dal 1839 il primo impianto di un maglio di 2500 kg. nelle officine Schneider del Creusot; ed è nel 1859 che il Krupp impianta ad Essen, proprio specificatamente per i bisogni delle costruzioni delle grosse artiglierie, il primo grande maglio di 50 tonnellate.

Come abbiamo visto, volendosi applicare la rigatura alle vecchie artiglierie lisce di ghisa o di bronzo, siccome si veniva con essa a realizzare una maggior pressione così per evitare di compromettere la resistenza della bocca da fuoco si doveva fatalmente ottenere una notevole diminuzione della velocità iniziale, con scapito non lieve dei vantaggi della rigatura stessa. Volendo poi accoppiare alla rigatura la retrocarica si incorreva, per lo meno coi sistemi di chiusura a cuneo, in una diminuzione di resistenza della culatta dell'arma, e per ovviare a tale inconveniente si dovevano dare alla culatta dimensioni enormi per cui conseguiva un notevole aumento di peso della bocca da fuoco, mentre d'altra parte si ingenerava disturbo nel servizio. Per il predetto duplice ordine di ragioni si imponeva pertanto ed in modo impellente il problema di costruire artiglierie con metallo di maggiore resistenza.

Per tutto il periodo che consideriamo, la soluzione di tale problema venne cercata sia nel perfezionamento della produzione dei due metalli classici, bronzo e ghisa, e sia nell'uso dell'acciaio o anche del ferro fucinato.

In Francia si seguì essenzialmente la tendenza a migliorare la produzione della ghisa, salvo qualche tentativo isolato di impiego di acciaio. In Germania, per opera del Krupp, l'industria si indirizzò ben presto verso l'impiego dell'acciaio, scorgendo giustamente in esso il metallo dell'avvenire. In Inghilterra si tentò l'impiego dell'uno o dell'altro di questi due metalli — ghisa e acciaio — e, sopratutto, specie per opera dell'Armstrong, si idearono le prime artiglierie composte con tubo d'anima di ghisa e cerchiatura d'acciaio. In America, poi, specialmente per iniziativa del Rodman colle sue enormi « Columbiadi » e del Parrott, si assistette ad uno straordinario perfezionamento nella costruzione delle artiglierie di ghisa ed anche, sia detto per incidenza, nel miglioramento del sistema ad anima liscia e proietto sferico, sistema che durante la guerra di secessione ebbe colà gli ultimi trionfi della sua plurisecolare esistenza.

In Italia, nel periodo che qui consideriamo le realizzazioni industriali furono purtroppo scarse, a causa della quasi assoluta mancanza di una grande industria, mentre invece, sebbene per opera di pochi tecnici, furono vivi ed interessanti gli studi che in tale epoca furono con passione seguiti e compiuti; ed anche in questo campo fu preminente ed importantissima l'opera di Giovanni Cavalli. Diciamo subito che egli non fu di massima favorevole all'adozione dell'acciaio per la costruzione delle bocche da fuoco; o per meglio dire il Cavalli ritenne che, perfezionando i metodi di fabbricazione delle artiglierie di ghisa o ferraccio, come da noi allora spesso si denominava la ghisa, si potesse ugualmente e più facilmente, e sovratutto economicamente raggiungere lo scopo. Per rendersi conto di questo modo di vedere del Cavalli, occorre tener presente che egli, con visione non solo strettamente tecnica del problema, dava grande importanza al fatto di poter allestire le artiglierie in Paese senza dover ricorrere all'estero. Perciò, come abbiamo detto, il Cavalli volle che la fabbricazione corrente delle artiglierie nella Regia Fonderia di Torino si facesse con ghisa e cioè in modo da rendersi indipendenti da materie prime di importazione estera, quali erano il rame e lo stagno; per le stesse ragioni egli era anche poco favorevole all'adozione dell'acciaio come metallo per artiglierie, attese le grandi difficoltà di produzione di grossi lingotti di acciaio, difficoltà a mala pena superate dal Krupp e non certo superabili in quel momento in Italia. Per giustificare le preferenze del Cavalli esisteva poi ancora un altro motivo connesso coi precedenti e cioè quello finanziario, giacchè il costo delle artiglierie di acciaio, comunque ottenute, era pressochè proibitivo.

Nei riguardi puramente tecnici il Cavalli faceva osservare che l'alleggerimento della bocca da fuoco, ottenuto con l'impiego di metallo più resistente ma anche più costoso della ghisa, poteva essere opportuno solo fino ad un certo punto perchè, data una certa « quantità di moto » cioè fissato il prodotto della massa del proietto per la velocità alla bocca, l'arma deve necessariamente avere un certo peso affinchè la velocità di rinculo ed il tormento sull'affusto riescano contenuti in opportuni limiti.

Egli faceva inoltre osservare che agli scoppi di bocche da fuoco, generalmente imputati alla fragilità della ghisa, si poteva almeno in parte ovviare mediante l'impiego di polveri meno dilaniatrici, come quella cosidetta « inoffensiva » alla quale si accennerà parlando degli esplosivi, e avendo poi cura che la densità di caricamento non superasse un certo limite, che egli fissava all'incirca al valore 0,5. Tale limite corrisponde press'a poco a quello che anche oggi generalmente si riconosce come massimo, tantochè anche per questo riguardo il Cavalli fu un antesignano nello stabilire un caposaldo tuttora vigente. Interessante in proposito è la sua monografia : « Recherche, dans l'état actuel de l'industrie métallurgique, de la plus puissante artillerie et du plus formidable navire cuirassé, etc. Memoria della R. Accademia delle Scienze di Torino 1866 ».

Fu appunto nel trattare le questioni relative ai metalli per l'artiglieria, che il Cavalli enunciò i principii e le considerazioni interessanti la Balistica Interna ed alle quali accenneremo in appresso; e pertanto se il punto di vista del Cavalli, circa la questione dei metalli per artiglierie, indubbiamente peccava, inquantochè astraeva dalle possibilità consentite dai futuri progressi, bisogna tuttavia convenire che le di lui osservazioni da noi rilevate circa i pesi delle artiglierie e la razionale scelta del caricamento erano e sono non soltanto esatte, ma della massima importanza.

Del resto, ai tempi del Cavalli, era diffusissimo, e non del tutto infondato, lo scetticismo circa la pratica possibilità, dal punto di vista tecnico ed economico, dell'adozione delle artiglierie di acciaio su vasta scala. Ancora nel 1872 nel suo ottimo

« Corso di Materiale di Artiglieria » l'Ellena affermava che tali artiglierie non possono ottenersi « se non a prezzo di una fabbricazione assai ardua, lenta e costosa » e che perciò la loro produzione è un « monopolio di pochissimi industriali esteri ».

In effetti l'acciaio, oggidì largamente usato, può considerarsi come un prodotto relativamente recente della tecnica. Il colare grossi lingotti di acciaio costituì per lungo tempo un problema assai arduo, che affaticò i tecnici del secolo scorso, occupati
e preoccupati a superare tutte le difficoltà che la chimica e la
tecnologia presentavano per riuscire a raffinare un'ingente quantità di ghisa ottenendo un prodotto puro ed omogeneo. Ancora
verso il 1870 il Krupp ricorreva al sistema della « raffinazione
al crogiuolo » e cioè rifondeva l'acciaio in recipienti relativamente piccoli, detti crogiuoli, mescolando poi assieme il prodotto di numerosi crogiuoli.

Fu soltanto verso il 1856 che fu introdotto il processo Bessemer, non adatto però per le artiglierie, e fu solamente dopo il 1870 che si generalizzò il processo al forno Martin-Siemens, che permette di sfruttare rottami di ferro e consente la produzione, con una sola carica, di ingenti quantità di acciaio. A tutto questo si aggiungevano poi le già accennate difficoltà di poter effettuare la fucinazione di grossi lingotti, tantochè riportandosi a quei tempi si devono giustificare le idee e le affermazioni del Cavalli che misurava tutta la entità degli ostacoli incontrati dalla tecnica per produrre manufatti di acciaio di ingenti dimensioni e di alta qualità.

Circa la scelta del metallo per artiglierie e le incertezze che si nutrivano al riguardo, è quanto mai interessante la già ricordata Relazione del Colonnello Mattei e del Maggiore Celestino Rossi sul materiale da campagna da essi studiato. Essi propendevano per l'adozione dell'acciaio osservando giustamente che « ormai (1869) l'industria aveva dimostrato, specialmente in Germania ed in Russia, la possibilità di ottenere artiglierie di acciaio esenti dai tanto temuti difetti di fucinatura, che potevano esser causa di deficiente resistenza allo sparo ». Sopratutto il Mattei ed il Rossi osservavano che, se al riguardo ancora vi erano dubbi, certamente essi avrebbero potuto essere superati dal rapido progresso delle industrie. In quanto all'asserita impossi-

bilità di produrre in Italia artiglierie del genere essi facevano notare che « in sostanza non si tratta di vera e propria impossibilità, ma semplicemente del fatto che l'industria italiana non è ancora mai stata invitata a cimentarsi in tale lavorazione », lavorazione che, date le limitate dimensioni dei lingotti occorrenti per un cannone di piccolo calibro, non avrebbe dovuto presentare difficoltà insormontabili.

Tuttavia in quell'epoca era tale lo scetticismo dominante nei riguardi dell'impiego dell'acciaio, che il Mattei ed il Rossi stessi ritennero opportuno prospettare, come possibile soluzione, anche l'impiego del bronzo, proponendo però contemporaneamente l'esecuzione di apposite accurate esperienze per accertare la resistenza al tiro delle bocche da fuoco d'acciaio; « siccome queste esperienze — osservavano essi — devono avere un'influenza sulla sicurezza con la quale gli ufficiali e la truppa adoperano le nuove artiglierie, così conviene dare alle medesime la maggiore pubblicità possibile » cosicchè venga « levata ogni titubanza sulla sicurezza dell'uso di tale metallo ».

La cerchiatura e l'autoforzamento

Mentre fervevano gli studi e le prove circa il perfezionamento e l'impiego della ghisa e dell'acciaio, continuavano altresì gli studi intesi a rendere sempre ed ancora possibile l'impiego del bronzo, — classico metallo da cannone — anche con le nuove esigenze di potenza e quindi di resistenza delle artiglierie. Come abbiamo già accennato, il bronzo presenta rispetto alla ghisa, e a maggior ragione in confronto dell'acciaio. l'inconveniente di avere un limite di resistenza alla rottura più basso, mentre per contro offre il vantaggio di una minore fragilità per cui il bronzo è suscettibile di deformarsi permanentemente prima di rompersi. Gli studi furono perciò diretti ad ottenere bronzi di alta resistenza, e ovvie ragioni giustificano come si sia anzitutto cercato di raggiungere lo scopo modificando la composizione della lega. Il tentativo più interessante al riguardo fu costituito, per l'epoca della quale ci occupiamo, dal cosidetto metallo « Sterro » che era una lega di rame, zinzo, ferro e stagno, con la quale si raggiungevano effettivamente elevate resistenze alla rottura, pressochè comparabili con quelle di una buona ghisa o di un acciaio comune. Ma il perfezionamento più importante nella fabbricazione delle artiglierie di bronzo, e per cui si riuscì a prolungare per circa 40 anni ancora l'impiego del bronzo come metallo da cannone, lo si deve alla geniale invenzione di un altro distinto ufficiale italiano: il Colonnello Giuseppe Bianchi, direttore della Regia Fonderia di Napoli nell'anno 1864. Già da parecchi anni, specie per opera dell'Armstrong, come si è detto, era sorta l'idea di aumentare la resistenza delle artiglierie costituendole, anzichè di un sol pezzo, di due o più tubi sovrapposti l'uno all'altro a caldo ed a forzamento. Il principio fondamentale della cerchiatura delle artiglierie è intuitivo e notorio, e consiste nel fatto che il cerchio esterno c — lavorato inizialmente a diametro interno d minore del diametro esterno D del tubo Cda cerchiare e quindi sovrapposto a quest'ultimo C previa dilatazione ottenuta per riscaldamento di esso c, - raffreddandosi rapidamente viene a serrarsi contro il tubo cerchiato C e lo comprime elasticamente, risultando esso stesso c leggermente dilatato in modo permanente. La differenza fra i due diametri d e D dicesi in gergo artiglieresco « forzamento ». In tal modo la pressione interna, che si verifica all'atto dello sparo e che tende a dilatare il complesso per giungere a deformarlo permanentemente o per spaccarlo, deve vincere prima lo stato di compressione in cui si trova il tubo interno, poi dilatare il tubo interno stesso e i cerchi sovrapposti fino al limite di elasticità.

Mentre in un cannone semplice senza cerchiatura la resistenza opposta da ogni strato cilindrico metallico elementare alla pressione interna prodotta dai gas della carica e che tende a dilatare il sistema, va rapidamente descrescendo dall'interno all'esterno, in un cannone cerchiato, e cioè costituito da due tubi sovrapposti con forzamento e di spessore complessivo uguale a quello del cannone semplice, il tubo interno oppone una resistenza superiore a quella che offre un uguale spessore del cannone semplice, e ciò perchè il tubo interno risulta in conseguenza della cerchiatura anch'esso compresso; il tubo esterno poi, che trovasi già in condizioni di essere stato permanentemente alquanto dilatato, concorre alla resistenza fino al suo limite di elasticità,

cosa che non avviene per lo spessore corrispondente nel cannone semplice, nel quale le fibre metalliche esterne lavorano in tal caso assai poco. Si comprende quindi facilmente come, a parità di spessore complessivo, il cannone composto ossia cerchiato debba resistere elasticamente a pressioni interne più rilevanti che non un cannone semplice, e che tale sua resistenza sarà tanto più grande quanto maggiore è il numero dei tubi sovrapposti con conveniente forzamento.

Nelle prime costruzioni di artiglierie cerchiate, la tecnica fino allora raggiunta non permettendo di lavorare l'interno dei tubi molto lunghi colla voluta precisione per determinare un forzamento conveniente ed equamente distribuito (fino al decimo di millimetro), la cerchiatura si faceva con cerchi di piccola altezza, da 10 a 15 centimetri, investiti successivamente e giustaposti a contatto sul tubo da cerchiare.

Per via alquanto diversa il Colonnello Giuseppe Bianchi pensò di accrescere la resistenza della artiglierie. Egli partì dal concetto che se si sottopone internamente un tubo metallico ad una pressione tale da superarne la resistenza elastica, senza però raggiungere il limite della rottura, si ottiene un aumento del limite elastico del tubo stesso. È chiaro infatti che un'ulteriore deformazione non si potrà verificare se non sottoponendo il tubo ad una pressione ancora più forte di quella alla quale esso fu originariamente sottoposto; in altri termini col processo Bianchi si consegue una dilatazione permanente delle fibre interne del tubo sicchè esse vengono ad essere compresse contro le fibre esterne le quali ultime sono costrette ad esercitare un'azione analoga a quella dei cerchi nei sistemi di artiglierie cerchiate. L'artiglieria così compressa, o come attualmente usasi dire, « autoforzata », viene a costituire la realizzazione del tubo a infiniti strati che, come insegna la teoria, fornisce la massima resistenza a parità di ogni altra condizione. Il Colonnello Bianchi propose appunto nel 1868 di sottoporre le artiglierie in bronzo a compressione esercitata dal di dentro al di fuori mediante sforzi successivi e crescenti oltre il limite di elasticità arrestandosi allorchè, per la compressione dell'artiglieria così lavorata cominciava a denunziarsi un accrescimento del diametro esterno prestabilito Per ottenere lo scopo egli proponeva dapprima che le artiglierie da autoforzarsi con tale metodo venissero sottoposte a un certo numero di spari in condizioni di caricamento tali da provocare la voluta deformazione permanente, oppure anche, e meglio, a pressione idraulica. Questo ultimo mezzo è quello oggidì usato per la costruzione delle moderne artiglierie autoforzate.

La proposta del Bianchi non venne accettata, e per mancanza di denaro i suoi studi e le sue esperienze non ebbero purtroppo seguito! Qualche anno dopo (1879) il Generale Ucathius, direttore dell'Arsenale di Vienna, riproponeva la costruzione di cannoni ricavati da bronzo compresso mediante spine coniche forzate; il metodo venne largamente adottato in Austria, in Italia ed altrove ed all'Ucathius restò attribuito il merito dell'invenzione, la cui priorità spettava e spetta viceversa in effetti al Colonnello Giuseppe Bianchi.

CONCETTI DEL CAVALLI SULLA RESISTENZA DELLE ARTIGLIERIE

Nel vasto campo degli studi relativi alla resistenza e al profilo delle artiglierie è di grande importanza, sebbene poco nota, l'opera del Cavalli. Le sue Memorie in proposito dimostrano di quale profonda preparazione scientifica fosse materiata la sua attività di inventore e di costruttore.

Anzitutto il Cavalli affronta tra i primi, sia sotto l'aspetto puramente teorico e sia sotto quello tecnologico, il problema quanto mai arduo della resistenza dei solidi alle sollecitazioni dinamiche quali sono quelle che si producono all'atto dello sparo.

Fondamentali in tal senso sono la : « Mémoire sur la théorie de la résistence statique et dynamique des solides surtout aux impulsions comme celles du tir des canons » (1863) e la : « Disamina sulla maniera di resistere dei solidi, dell'allungamento e raccorciamento loro stabile e instabile elastico e duttile » (1869).

Il Cavalli partiva dal concetto che le sollecitazioni esercitate dai gas contro la parete dell'anima devono essere interpretate come un urto e pertanto deve prendersi in considerazione l'impulso o, in altri termini, la quantità di moto che in conseguenza si trasmette all'arma. Così facendo il Cavalli veniva ad estendere a tutto il problema della costruzione delle artiglierie il concetto di considerare la quantità di moto che il Piobert aveva tenuto presente nei riguardi del fenomeno del rinculo. Dato il concetto di cui sopra il Cavalli si preoccupava di stabilire una teoria della resistenza dei solidi all'urto, o, più propriamente, delle quantità di moto che essi sono in grado di ricevere senza deformarsi permanentemente. Non è qui il caso di entrare in merito a tale teoria, limitandoci a ricordare che egli ne fece un'interessantissima applicazione al problema della soppressione del rinculo, dando la spiegazione teorica dei principii da lui seguiti nella costruzione della piattaforma a travicelli di legno del suo affusto per il cannone da 40 a retrocarica.

Il Cavalli ideò e fece costruire, nel 1846, una macchina per prova dei materiali alla flessione ed alla compressione; questa macchina, che è una delle prime del genere, registrava automaticamente su apposite striscie di carta le deformazioni subite dai materiali in esame durante le prove.

Nella costruzione di tale macchina il Cavalli pose la massima cura nell'eliminare gli errori dovuti ad urti involontari causati dall'esperimentatore nel caricare o scaricare i saggi. In conformità al principio di considerare come dinamiche, quali sono in realtà, le sollecitazioni provocate all'atto dello sparo, il Cavalli non ebbe molta fiducia negli apparecchi di misura delle pressioni, basati sullo schiacciamento di cilindretti di metallo molle, quali cominciavano allora ad apparire.

A tale proposito egli negava che le deformazioni prodotte nella taratura mediante pressioni necessariamente statiche potessero compararsi a quelle dinamiche provocate dalla pressione dei gas allo sparo.

Dopo quanto fu detto, non è da stupire se il Cavalli prestasse scarsa fiducia alle teorie di Balistica interna comunque basate sul principio di considerare le pressioni come statiche: l'attuale Balistica interna parte difatti dall'ipotesi dell'espansione termodinamica dei gas prodotti dalla deflagrazione della polvere.

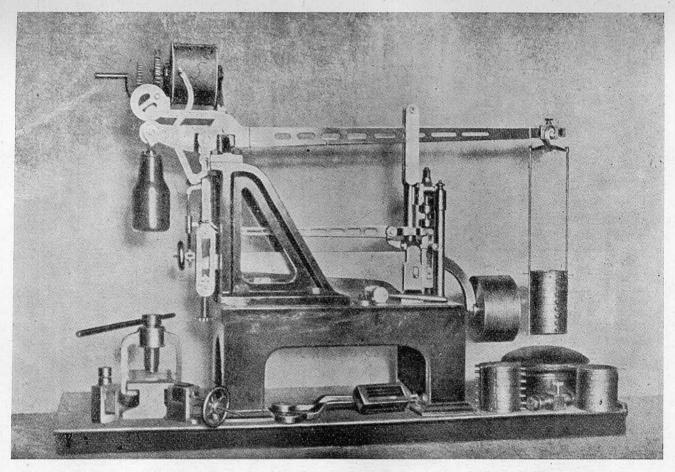


Fig. 602 - Macchina per la prova della resistenza dei metalli. 1847.

A questo riguardo ed a proposito dello studio del profilo delle bocche da fuoco, presenta particolare interesse la « Mémoire sur les éclatements remarquables des canons en Belgique de 1857 à 1858 et ailleurs » che il Cavalli presentò nel 1867.

In questa Memoria il Cavalli deduce sperimentalmente il diagramma della velocità durante il percorso del proiettile nella bocca da fuoco. A tal fine egli ricorre a misure di velocità effettuate col metodo dei tronchi, e cioè misurando le velocità iniziali in bocche da fuoco di prova, ottenute troncando successivamente il cannone in esperimento a distanze sempre più ravvicinate alla culatta.

Dal diagramma sperimentale di tali velocità il Cavalli passa facilmente a quello delle pressioni.

È interessante a questo riguardo notare che, nella costruzione del diagramma delle velocità il Cavalli suppone che, allo inizio del moto del proietto nell'anima, la velocità non sia nulla ma abbia invece un certo valore finito, e ciò sempre in armonia col principio da lui stabilito, che l'azione esercitata dai gas tanto sul proietto quanto sulle pareti dell'anima sia comparabile ad un urto: il che difficilmente si potrebbe negare in modo assoluto, sebbene ciò non si accordi con le nostré attuali teorie di Balistica interna.

Per lo studio del profilo delle bocche da fuoco il Cavalli si valeva però di diagrammi della velocità dedotti con sistema diverso ed assai più originale di quello dei tronchi. Egli immaginava cioè di praticare dei fori in diversi punti dell'anima e di applicare a questi fori delle piccole canne da fucile entro cui veniva introdotto uno speciale proietto.

All'atto dello sparo si produce naturalmente il lancio dei suddetti piccoli proietti, dei quali viene misurata la velocità iniziale a mezzo di altrettanti pendoli balistici. Dalle velocità assunte dai vari proietti è facile risalire alle corrispondenti quantità di moto, e da queste appunto il Cavalli deduceva lo spessore da darsi alle pareti della bocca da fuoco in funzione delle distanze dal fondo dell'anima, distanze espresse in calibri.

Così per esempio per bocche da fuoco aventi la carica del peso di un terzo del proietto, se lo spessore in culatta si fa uguale ad uno, a 17 calibri di distanza lo spessore doveva essere, secondo il Cavalli, di un quinto.

Tale spessore risultava pertanto sensibilmente minore di quelli generalmente adottati in pratica.

Connessi con gli studi relativi alla resistenza delle artiglierie, assai notevoli sono quelli fatti dal Cavalli circa la teoria dell'urto dei proietti contro le corazze.

In questa teoria egli sosteneva, contrariamente alle generalità degli altri autori, che l'effetto prodotto dal proietto contro la corazza deve riguardarsi come un urto piuttosto che come un lavoro di perforazione. È da osservare in proposito che egli considerava l'azione del proietto essenzialmente come contundente avente per effetto di provocare la dislocazione della corazza. Ne derivava che, secondo il Cavalli, era sopratutto la quantità di moto, e non la forza viva del proiettile, che entrava in giuoco, e quindi sarebbero stati preferibili dei proietti molto pesanti animati da moderata velocità residua, anzichè proietti relativamente leggeri con alta velocità.

Al riguardo tuttavia si potrebbe obiettare che effettivamente è probabile che proietti molto pesanti, di forma non adatta alla perforazione ed animati da piccole velocità, esercitino sulle piastre delle corazze un'azione prevalentemente contundente, ma non altrettanto si potrebbe affermare per proietti di forma conveniente ed animati da alte velocità residue; in altri termini questa teoria del Cavalli appare se mai limitata ad un caso particolare del fenomeno anzichè al caso generale come egli voleva ritenere e come potrebbe sembrare.

A giustificazione del Cavalli devesi però aggiungere che a quei tempi non solo le velocità ottenibili con le artiglierie erano limitate e le forme dei proietti erano poco convenienti ad ottenere la perforazione propriamente detta delle corazze, ma che quasi di proposito deliberato si tendeva essenzialmente a sconnettere e rovinare le corazzature piuttosto che materialmente a perforarle. E questo concetto fu uno dei non ultimi motivi che indussero la Marina Americana a studiare con somma cura ancora dopo il 1860 quelle enormi « Columbiadi » ad anima liscia e proietto sferico, che suscitarono il generale stupore e l'ammira-

zione di molti, non escluso il Cavalli medesimo, inventore della moderna artiglieria rigata.

Concludendo, anche a prescindere dall'interesse puramente storico, l'opera del Cavalli in fatto di resistenza delle artiglierie ha notevole importanza, in quanto rappresenta un ardito tentativo di considerare come dinamiche le sollecitazioni cui sono sottoposti all'atto dello sparo i materiali d'artiglieria in generale ed in particolare le bocche da fuoco.

§ II

BALISTICA INTERNA E BALISTICA ESTERNA

Balistica interna. — La polvere nera, unico esplosivo di propulsione, e i concetti fondamentali per la determinazione della legge del movimento del proietto nell'anima. - Prime memorie del Lagrange e del Piobert. - L'applicazione della termodinamica e il Saint Robert.

Balistica esterna. — Lo stato della balistica esterna all'inizio del periodo. - Le esperienze francesi del Didion sulla resistenza dell'aria. - L'avvento dei proietti oblunghi. - Gli studì e le memorie del Saint Robert sul moto dei proietti sferici, sulle traiettorie dei proietti oblunghi, sul moto dei proietti lanciati dalle armi rigate, ecc.

BALISTICA INTERNA

Per quasi tutto il periodo che va dal 1815 al 1870 l'evoluzione della balistica interna non segna in Italia progressi veramente notevoli, così come del resto avvenne presso le altre Nazioni.

Unico esplosivo di propulsione universalmente adoperato per armi ed artiglierie in tutto il periodo è la polvere nera, miscuglio di comburenti e combustibili solidi — essenzialmente nitrati, carbone e zolfo — combinati tra loro secondo svariatissime formule, e lavorati in modo da assumere forma granulare più o meno grossa, ma sempre con grani irregolari.

Il comportamento della polvere nera non ancor bene definito nel complesso fenomeno dello sparo, la varietà di tipi adottati, il limitato sviluppo dei metodi e dei mezzi sperimentali, furono congiuntamente le cause per cui lo studio razionale del problema principale di balistica interna non potesse allora essere approfondito quanto era necessario per sboccare in formule basilari di utile applicazione pratica generale.

Il problema principale ora accennato può enunciarsi così:

Data un'arma di conosciute dimensioni interne e caricata con note condizioni di caricamento — noti cioè: calibro dell'arma; peso di polvere; volume dello spazio in cui la carica è contenuta tra fondo dell'anima e proietto, o camera a polvere; qualità e caratteristiche fisico-chimiche della polvere: peso del proietto; percorso del proietto nell'anima ecc. — definire col calcolo: la pressione interna che si manifesta all'atto dello sparo, e la velocità del proietto specie nell'istante in cui esso abbandona la bocca da fuoco, cioè la sua velocità iniziale.

Da ciò si può comprendere come alla soluzione del problema sia essenziale, per tradurre in formule gli effetti meccanici prodotti dalla deflagrazione dell'esplosivo e a questa strettamente legati, introdurre nel calcolo gli elementi caratteristici della polvere sotto la forma di legge analitica di deflagrazione, se così chiamiamo genericamente il comportamento dell'esplosivo di lancio durante il fenomeno dello sparo.

Le difficoltà inerenti alla determinazione di tale legge analitica furono superate soltanto più tardi, e solamente verso la fine del periodo che consideriamo (1870) per opera degli inglesi Noble e Federico Augusto Abel si hanno i primi risultati sperimentali sul comportamento delle polveri allo sparo in uno spazio chiuso.

Durante tutto il periodo di tempo in esame, la balistica interna ha perciò carattere essenzialmente empirico e particolare.

Ciascun Stato aveva polveri di sua speciale fabbricazione e di tipo diverso come dosatura e lavorazione: in ciascun Paese si calcolavano quindi gli effetti balistici con formule semplici che i proprii rispettivi tecnici adattavano ai risultati sperimentali.

Di tali formule le più note sono di forma esponenziale, ed il loro valore pratico è stato ed è tuttora pregevole in qualche occasione particolare. Tuttavia se nel periodo qui considerato la balistica interna razionale non è ancora decisamente sboccata nel campo pratico applicativo, tra il 1860 ed il 1870, nell'opera di qualche insigne studioso comincia a farsi luce la ricerca scientificamente rigorosa della soluzione razionale del problema principale di balistica interna.

Esisteva già una Memoria inedita dell'illustre matematico piemontese Luigi Lagrange sul comportamento di una massa gassosa compressa agente in un tubo cilindrico con pistone mobile a tenuta, e tale caso era sostanzialmente analogo a quello dei gas nella camera a polvere di un cannone, chiusa dal fondello del proietto. Questa Memoria del nostro Lagrange, per opera del capitano francese Hugoniot, ebbe un seguito ed uno sviluppo assai importanti, per quanto tali successivi studi dell'Hugoniot riguardassero solamente un caso particolare del problema.

Una trattazione notevole dell'argomento diede pure il Piobert nel suo « Cours d'Artillerie » del 1844, il quale tentò una vera e propria soluzione completa del problema principale e basilare per la balistica interna. Ricorrendo a considerazioni di meccanica il Piobert trovò delle relazioni importanti tra il movimento del proietto, il movimento di rinculo dell'arma e quello della massa dei gas sviluppati dalla deflagrazione della carica, ma non potè però risolvere teoricamente il problema, mancandogli all'uopo la conoscenza delle relazioni che legano la temperatura dei gas con la pressione da essi esercitata sul fondello del proietto e col volume dai medesimi occupato. A ciò non era sufficiente la conoscenza della nota equazione caratteristica dei gas perfetti:

Pv = Rt

formula nella quale: P è la pressione, v il volume, t la temperatura ed R una costante, inquantochè delle tre variabili P, v, t occorre poterne eliminare almeno una, preferibilmente la temperatura.

Tuttavia l'opera del Piobert ebbe non poca importanza. Egli affermò nettamente che la combustione della carica non poteva

ritenersi istantanea, ma doveva invece considerarsi graduale (1) e che grande influenza aveva al riguardo la forma dei grani della polvere. Inoltre il Piobert diede la classica relazione:

$$\pi = P \left(1 \; + \; \frac{1}{2} \; \frac{\omega}{P} \right)$$

che lega la pressione π in culatta alla pressione P sul fondello del proietto.

Al riguardo, osserviamo che tale relazione, al pari delle equazioni del Lagrange dalle quali è derivata la teoria dell'Hugoniot, scaturisce da considerazioni indipendenti da quelle che stanno alla base delle teorie essenzialmente termodinamiche dell'attuale balistica interna razionale.

Ma chi nel nostro paese veramente intuì e sviluppò teoricamente il problema, efficacemente contribuendo a gettar le basi della moderna balistica interna razionale, fu il Saint Robert al quale, nell'approfondire lo studio della termodinamica, si affacciò l'idea che il cannone potesse essere considerato come una macchina termica.

Per quanto la pubblicazione dei suoi « Principî di Termodinamica », contenenti nel capitolo VII un tipo di equazione fondamentale per la soluzione del problema di balistica interna, sia del 1865, e cioè di un anno posteriore alla divulgazione della equazione di Résal (1864), in seguito universalmente adottata come punto di partenza della soluzione in esame, pur tuttavia la teoria del Saint Robert è affatto originale nel suo sviluppo, giungendo per il calcolo dell'energia o della velocità del proietto durante il suo moto nell'arma ad una formula che è sostanzialmente quella ancora oggidì di uso generale nella balistica interna razionale.

⁽¹⁾ Con questo il Piobert non faceva che confermare un principio esposto e dimostrato prima di ogni altro dal Papacino d'Antoni. (Esame della polvere 1765. - Parte I, Capo III, paragr. 48), come è stato ricordato anche in questa Storia al Capitolo VII, Vol. II, pag. 1329).

Uno dei capisaldi della termodinamica è il principio dell'equivalenza meccanica del calore, cioè il principio di Mayer che non è che un caso particolare del principio generale della conservazione dell'energia. Tale principio permette di tradurre i problemi relativi alle macchine termiche in termini puramente meccanici: nel caso particolare della Balistica interna esso consente di mettere immediatamente in relazione il lavoro compiuto dai gas con la quantità di calore da essi fornita.

In modo analogo, per quanto in forma un po' diversa da quella del Résal, la teoria del Saint Robert traduce appunto il principio di equivalenza termodinamica applicato al fenomeno dello sparo di un'arma; la sopra accennata formula della velocità ha ancora oggi un valore pratico notevole, tantochè nel calcolo degli effetti balistici all'interno di un'arma nota, se opportunamente adattata al caso delle moderne polveri colloidali, essa può fornire risultati di buonissima approssimazione, in funzione dei dati caratteristici della carica e del proietto impiegati nello sparo.

Il Saint Robert, con minuziose esperienze, mise altresì in luce e tentò di calcolare la quantità di calore assorbita dalle pareti dell'arma, sostenendo che, in generale, tale quantità di calore è tutt'altro che trascurabile.

Richiamò inoltre l'attenzione sulla notevolissima quantità di calore che, agli effetti balistici, va dispersa per il fatto che i gas fuoriescono dalla bocca dell'arma ad elevatissima temperatura, ed infine osservò che « può darsi che una maggiore resistenza opposta all'espansione dei gas della polvere faccia non solo aumentare la quantità della polvere combusta prima dell'uscita del proietto, ma determini anche una reazione più completa in modo da sviluppare una maggiore quantità di calore ».

Quest'ultima considerazione ha notevole importanza per la storia della balistica interna, inquantochè costituì più tardi la base della teoria del generale francese Moisson e del tenente colonnello spagnuolo Mata, secondo i quali l'espansione dei gas nell'arma deve considerarsi come isotermica, teoria che effettivamente conduce a formule assai semplici e tuttavia abbastanza approssimate per determinare la velocità iniziale e la pressione massima.

Concludendo, il contributo del Saint Robert al progresso della balistica interna deve considerarsi notevolissimo, non soltanto per aver egli tra i primi aperto una nuova via, « la vera via » allo studio di questa scienza così ardua in confronto dei peculiari caratteri dei complicati fenomeni da analizzare. ma altresì per la larga e razionale visione che egli ne ebbe affrontandola con la stessa generalità e con la stessa genialità con cui aveva trattato della balistica esterna.

Si può e si deve pertanto affermare che, i « Principî di Termodinamica » del Saint Robert anche a prescindere dall'apporto che hanno arrecato alla scienza artiglieresca, sono opera di alto valore scientifico, sopratutto dal punto di vista del metodo, che contempera magistralmente la rigorosa esposizione teorica con le applicazioni pratiche. Quest'opera classica, tuttora citata in molti recenti trattati, offre anche un non comune esempio di prosa scientifica, perfetta per concisione e chiarezza. A dimostrare la felice intuizione del Saint Robert ricordiamo ciò che egli scriveva a proposito della termodinamica: « una nuova scienza è sorta che viene a gettare un ponte tra la meccanica da una parte e la fisica e la chimica dall'altra, scienza di un'alta importanza filosofica e pratica; perchè è essa che ci permetterà un giorno di penetrare il mistero della costituzione interna dei corpi ».

Oggi che la Fisica modernissima investigando la costituzione dell'atomo, si serve in gran parte di concetti termodinamici, queste parole del Saint Robert appaiono quasi profetiche.

Osservazioni interessanti e notevoli circa il fenomeno del movimento del proietto nell'interno dell'arma dobbiamo anche al Cavalli.

Particolarmente importante al riguardo è la sua Memoria « sur les éclatements remarquables des canons, en Belgique de 1857 à 1858 et ailleurs à cause des poudres brisantes » pubblicata nel 1867 negli Atti dell'Accademia delle Scienze di Torino.

In questa Memoria, già citata a proposito della resistenza delle artiglierie, il Cavalli mise particolarmente in luce il fatto che sulla pressione sviluppata dai gas all'atto dello sparo ha molta influenza la densità di caricamento cioè il rapporto tra il peso della carica ed il volume libero della camera a polvere, mentre l'influenza del peso del proietto è limitata.

BALISTICA ESTERNA

La balistica della prima metà del secolo XIX risente l'influenza della scuola che in Galileo, Newton, Bernoulli, Eulero, d'Alembert, Legendre e Papacino d'Antoni ebbe i suoi più grandi maestri.

I pochi cultori della balistica di tale predetta epoca non ebbero modo nè capacità di sottrarsi all'influenza di così grandi scienziati; essi ne adottarono perciò i principii seguendone i metodi di trattazione senza apportarvi alcun nuovo contributo sostanziale.

Il periodo aureo della balistica quadratica che con J. Newton ebbe il suo più grande precursore non sembra dover terminare; per due secoli circa domina incontrastata la teoria del movimento dei proietti fondata su una legge di resistenza dell'aria proporzionale al quadrato della velocità, espressa cioè da una formula monomia del tipo

$$f(v) = \gamma \cdot v^2 \tag{1}$$

La soluzione data da Eulero, il quale fu il primo a concepire la determinazione degli elementi del moto mediante il metodo di calcolo per archi successivi, non era entrata nel campo delle pratiche applicazioni; questo risultato fu raggiunto completamente soltanto verso la fine della prima metà del secolo XIX (1844) dal Gen. Otto dell'Artiglieria Prussiana che calcolò le tabelle occorrenti, le quali, successivamente modificate ed ampliate, resero segnalati servizi nella risoluzione pratica dei problemi del tiro.

⁽¹⁾ In questa formula la f(v) rappresenta la resistenza sull'unità di massa cioè la ritardazione, χ è una costante, v la velocità.

Tuttavia verso il 1850, parallelamente agli studi novatori del Paixhans e del Cavalli nel campo costruttivo, si ha una notevole ripresa degli studi balistici, ripresa che prepara la splendi da fioritura scientifica della seconda metà del secolo. In Francia il Didion, coadiuvato dal Piobert e dal Morin, nel 1839-40 inizia una serie d'esperienze sulla resistenza opposta dall'aria al moto dei proietti sferici e nel 1848 ne dà comunicazione in un suo Trattato, che si può considerare come il primo del genere ed il più completo fra tutti quelli sino ad allora pubblicati.

Nelle sue esperienze per la misura della velocità il Didion impiegava il pendolo balistico il quale presentava però l'inconveniente di dover arrestare il proietto nel punto in cui si voleva misurare la velocità, tantochè per determinare la resistenza dell'aria, esperienza che richiedeva la misura della velocità in due punti della stessa traiettoria, occorreva sparare due colpi in identiche condizioni e considerare i due punti d'imbatto come appartenenti ad un'unica traiettoria. Ora, per quanta cura si avesse nell'eseguire i due colpi nelle precise identiche condizioni, tale ipotesi era ben lontana dalla realtà, e pertanto i risultati di tali misure al pendolo balistico potevano essere ed erano in fatto infirmate da gravi errori.

Ad ogni modo le esperienze del Didion gli consentirono di dedurre per la resistenza dell'aria $\,\wp\,$ la formula:

$$\rho = q \, v^2 \left(1 \, + \frac{v}{r} \right) = q \, v^2 + \frac{q}{r} \, v^3$$

essendo q ed r due costanti e v la velocità del proietto.

La predetta formula dice cioè che la resistenza dell'aria p è data da due termini, di cui il primo è proporzionale al quadrato della velocità, ed il secondo al cubo della velocità stessa.

Ricorrendo al « metodo di alterazione della funzione resistente », metodo usato dal Borda nel 1756 per l'ipotesi della resistenza quadratica, e impiegato poi dai Piton-Bressant per la resistenza cubica e biquadratica, per la predetta legge di resistenza anche il Didion ridusse il problema balistico alle quadrature ottenendone così una soluzione approssimata.

Il procedimenito non poteva applicarsi al tiro eseguito con forti angoli perchè l'ipotesi espressa dalla formula:

$$\frac{ds}{dx} = \frac{1}{\cos \theta} = z = \cos t \qquad (1)$$

cui si ricorreva per integrare le equazioni differenziali del moto non era in tal caso assolutamente ammissibile.

In pratica pertanto la restrittiva applicabilità delle predette ipotesi non presentava gravi inconvenienti, dati i piccoli angoli di tiro allora generalmente impiegati per le varie bocche da fuoco, ad eccezione che per i mortai, nei quali ultimi, attese le piccole velocità iniziali adoperate, era del resto più che sufficiente l'ipotesi della resistenza quadratica.

Ad ogni modo, dal punto di vista scientifico, il problema balistico era ben lungi da una soddisfacente soluzione di carattere e di applicabilità generali. Sotto l'aspetto fisico restava a riprendersi e completare la ricerca delle leggi che realmente presiedono alla resistenza opposta dall'aria al moto dei proietti, ricerca cui gli studi del Didion avevano portato nulla più che un interessante contributo.

Sotto l'aspetto analitico, l'ormai iniziato abbandono della legge di resistenza quadratica e l'incertezza circa la legge da adottare in sua vece imponevano di procedere ad un'analisi più profonda e sopratutto più generale del problema balistico. Ciò comportava anzitutto la necessità di verificare se le proprietà geometriche e numeriche delle traiettorie, sino allora conosciute nell'ipotesi della resistenza proporzionale al quadrato della velocità, vigessero e fossero ancora applicabili per altre leggi della

$$\frac{ds}{dx} = \frac{1}{\cos \theta}$$

⁽¹⁾ La costante α scelta dal Didion rappresenta il rapporto fra la lunghezza dell'arco di parabola compreso fra due inclinazioni qualsiasi e la lunghezza della sua proiezione orizzontale. Tale rapporto è dato appunto dalla formula.

resistenza, od altrimenti quali varianti dovessero intervenire nello stabilire e interpretare l'essenza di tali proprietà.

Sostanzialmente la nuova scienza balistica, per riuscire effettivamente utile, doveva pervenire ad uno o più metodi, facili e pratici, per riuscire a determinare, con la maggiore approssimazione possibile, gli elementi della traiettoria.

L'adozione dei proietti oblunghi, sopravvenuta verso la metà del secolo scorso, impose infine alla scienza balistica il nuovo non facile compito di studiarne teoricamente e calcolarne praticamente la traiettoria, traiettoria che per i proietti oblunghi differiva da quella dei proietti sferici per il fatto conseguente dal fenomeno della derivazione, per cui i proietti oblunghi seguivano una traiettoria sghemba anzichè piana, quale era quella competente ai proietti sferici.

Fu allora che raccogliendo e sviscerando quanto era stato studiato, scritto e sancito dagli autori più accreditati e competenti in materia, sorse ad alimentare del suo genio la nuova scienza balistica il nostro Saint Robert, in cui si riassume la storia della Balistica Esterna in Italia per il periodo del quale ci occupiamo. Avendo egli osservato quale incertezza esistesse ancora nello stabilire la legge realmente vera per precisare la resistenza dell'aria al moto dei proietti, concludeva che era necessario riprendere lo studio di tale questione sotto un punto di vista più generale.

Con questo indirizzo pubblicò fra gli anni 1855-1861 alcune importanti Memorie che vennero successivamente riunite (1872) nel primo volume di « Mémoires scientifiques » che nel suo insieme costituisce un vero e proprio trattato di Balistica Esterna.

Prima, in ordine di tempo, e fondamentale, è la Memoria: « Del moto dei proiettili sferici in un mezzo resistente » pubblicata nel 1855 nel tomo XVI della II serie delle Memorie dell'Accademia delle Scienze di Torino.

Il Saint Robert in questo suo lavoro di indagine analitica manifesta una così profonda sagacia, un tale rigore di metodo ed una siffatta chiarezza di esposizione tantochè si può con giusto orgoglio affermare che sino allora nessuno aveva trattato con tanta ampiezza e con tanto acume gli argomenti riguardanti la scienza balistica. La Memoria è divisa in sei capitoli i quali hanno per oggetto rispettivamente :

- 1) Le equazioni generali del moto.
- 2) Movimento rettilineo.
- 3) Discussione della traiettoria.
- 4) Casi riducibili alle quadrature.
- 5) Metodi d'approssimazione.
- 6) Applicazione al tiro dei proietti.

Completa l'opera una Nota nella quale vengono posti a confronto i diversi metodi di approssimazione.

Nel primo capitolo il Saint Robert considera il moto del proietto sferico come quello di un punto materiale nel quale si trovi concentrata tutta la massa ed al quale siano applicate le forze; suppone il peso del proietto diretto verticalmente, e la resistenza dell'aria direttamente opposta alla direzione del moto.

Egli ammette quindi che se il proietto si muove in un mezzo fluido si ha:

- una forza, direttamente opposta alla direzione del moto, che il Saint Robert suppone espressa in funzione della velocità;
- 2) una perdita di peso del proietto eguale al peso della massa d'aria spostata (principio di Archimede);
- 3) produzione di una prua e di una poppa fluide che accompagnano il proietto nel suo movimento. Di tale effetto fisico si tiene conto implicitamente nel calcolo, in quanto concorre a determinare la forza resistente; supponendo poi infine che il proietto sia privo di qualsiasi rotazione.

Il Saint Robert, dopo tali premesse, determina le equazioni generali del moto e perviene a formule semplici e di facile interpretazione che gli consentono di ricavare con estrema speditezza le proprietà della traiettoria.

Egli fa quindi osservare che per mezzo delle sue formule si può sempre risolvere il problema generale seguente:

« Essendo data una delle tre quantità; legge della resistenza, traiettoria, legge della velocità del proietto; determinare le altre due ».

Il 1º capitolo termina con l'esposizione del problema balistico inverso, il quale consiste nel ricavare la resistenza che subisce un proietto che descriva una curva data. Questo problema fu trattato per la prima volta da Newton e ripreso in seguito dal Lagrange — sotto il cui nome è ora esposto nei trattati di Balistica — nella sua « Teoria delle funzioni analitiche », 3° parte, cap. IV.

Successivamente nel capitolo 2° il Saint Robert considera il moto rettilineo che riduce a due casi distinti, e cioè quello nel quale il peso del proietto è perfettamente controbilanciato dalla risultante delle pressioni statiche del mezzo, e quello nel quale il proietto si muove in direzione verticale.

Trattando quest'ultimo caso egli trova che, per velocità molto grandi, se la resistenza dell'aria cresce più rapidamente del quadrato della velocità, esiste un limite al di là del quale il proietto non potrà più salire, ancorchè si supponga la velocità iniziale infinita. Ne trae quindi la conseguenza che entro i limiti stessi della nostra atmosfera esisterebbe, nell'ipotesi suddetta, una « altezza limite » al di là della quale le bocche da fuoco non potrebbero lanciare i loro proietti. S'intende che tale apparente paradosso è condizionato al fatto che la resistenza dell'aria verso il vertice del moto verticale ascendente cresca più rapidamente del quadrato della velocità; il che in generale non si può asserire che effettivamente si verifichi; e pertanto l'« altezza limite » del Saint Robert rappresenta un'interessante proprietà di alcune traiettorie particolari, ma non già una proprietà generale del moto dei proietti nell'aria.

Il Saint Robert passa quindi a trattare il problema della « altezza massima » alla quale si può innalzare un proietto lanciato verticalmente ed il tempo necessario per raggiungerla, dimostrando che tali elementi possono essere determinati in termini finiti nel caso che la resistenza sia proporzionale ad una potenza qualsiasi della velocità.

Esamina infine il moto discendente verticale e ne trae considerazioni assai interessanti.

Il Saint Robert inizia poi col capitolo 3° della sua Memoria la discussione delle proprietà geometriche e numeriche della traiettoria nella sola ipotesi che la resistenza del mezzo sia una funzione della velocità che cresce o decresce con questa.

L'analisi rigorosa seguita dall'autore può essere considerata

del tutto originale ed i risultati a cui egli perviene sono da ritenersi affatto nuovi. Nei nostri attuali trattati di balistica la discussione delle proprietà della traiettoria viene indicata, qualche volta, con la denominazione di « teoremi del Saint Robert » e la loro dimostrazione viene data, salvo lievi eccezioni, con lo stesso procedimento da lui indicato.

Il Saint Robert termina questo 3º capitolo con considerazioni che conferiscono tutto il rigore desiderabile alle dimostrazioni di cui egli si è servito per i suoi teoremi.

Nel successivo capitolo 4º egli esamina alcuni casi nei quali le equazioni del moto possono ridursi alle quadrature e cioè si possono integrare sotto forma finita.

Vengono così da lui considerati innanzi tutto due casi sino allora poco noti; il primo, dovuto a Giovanni Bernoulli (Atti di Leipzig 1719) nel quale si suppone la funzione $f\left(v\right)$, ossia la resistenza sull'unità di massa, espressa da una formula monomia del tipo:

$$f\left(v\right) = \gamma \cdot v^{n}$$

ed il secondo caso dovuto a d'Alembert ed esposto nel 1744 nel suo « $Trattato\ sull'equilibrio\ e\ sul\ movimento\ dei\ fluidi$ », nel quale la $f\ (v)$ assume la forma :

$$f(v) = a + b \cdot v^n$$

in cui a, b ed n sono delle costanti.

Nel penultimo capitolo il Saint Robert considera poi varii metodi, mediante i quali si possono numericamente determinare, con una qualsivoglia approssimazione, i diversi elementi del moto.

Egli comincia col proporre un metodo di calcolo per archi successivi del tutto originale, metodo che permetterebbe di « calcolare con tutta approssimazione gli elementi della traiettoria anche quando la resistenza non è nota che per mezzo dell'esperienza; e cioè per mezzo di una tabella numerica, in cui fos-

sero segnati da una parte i singoli valori della velocità e dell'altra i corrispondenti valori della resistenza quali potrebbe fornirli una serie di esperienze ».

Per applicare tale metodo il Saint Robert parte dall'equazione differenziale dell'odografa, nella quale, sfruttando un teorema del Cauchy, sostituisce due variabili ausiliari in modo che il rapporto dei loro rispettivi accrescimenti resti press'a poco costante o varii quanto meno entro limiti poco estesi.

Egli perviene così a determinare facilmente i valori numerici delle velocità che corrispondono ai valori numerici dell'angolo d'inclinazione; e fa vedere come, per mezzo di tali valori, la conoscenza degli altri elementi dipenda soltanto dai metodi ordinari della quadratura.

Ma ciò che è più importante nello studio del Saint Robert si è che l'applicabilità del suo metodo può essere fatta sia nel caso che la resistenza dell'aria venga espressa da una qualsiasi funzione della velocità, come pure nel caso in cui la resistenza venga data da una tabella numerica.

Con ciò, il Sain Robert esprime ed attua per primo il concetto di astrarre da qualsiasi particolare forma della funzione resistente, concetto che il Siacci trent'anni dopo introdusse definitivamente nella Balistica, e che è da riguardare come principio fondamentale di questa scienza.

Il Saint Robert indica quindi un secondo metodo d'approssimazione che può essere considerato come una generalizzazione del metodo del Didion, relativo al calcolo della traiettoria in un arco solo.

Esso consiste nel sostituire alla funzione $f\left(v\right)$ che rappresenta la resistenza, un'altra funzione:

$$\frac{f\left(\alpha \cdot v \cdot \cos \theta\right)}{\alpha \cos \theta} \qquad \text{in cui} \qquad \alpha = \frac{1}{\cos \theta} = \frac{ds}{dx} \,.$$

Entro certi limiti e quando la costante sia scelta convenientemente, il valore di questa nuova funzione gode della proprietà di variare abbastanza poco. Ora se l'angolo θ varia di poco

lungo la traiettoria che si considera, — ed i limiti di tale variazione sono messi in tutta evidenza dal Saint Robert — la sostituzione della nuova funzione:

$$\frac{f(\alpha \cdot v \cdot \cos \theta)}{\alpha \cos \theta}$$

all'antica f (v) può esser fatta senza gravi errori, purchè si dia ad α un valore tale per cui il prodotto $\alpha\cos\theta$ si allontani poco dall'unità.

Ricorrendo a questo artifizio, come si è detto non nuovo, il Saint Robert esprime gli elementi di un punto qualunque della traiettoria per mezzo di integrali nei quali entra, esplicitamente od implicitamente, la funzione $f(\alpha \cdot v.\cos\theta)$ per cui essi non possono calcolarsi esattamente che mediante quadrature.

Con ciò, dal punto di vista analitico, il Saint Robert estese il metodo del Didion ad una qualsiasi funzione relativa alla resistenza dell'aria. Gli sfuggì però una circsotanza di grande importanza pratica: cioè che il calcolo approssimato degli integrali, da lui introdotti nelle espressioni degli elementi di un punto qualunque della traiettoria, poteva effettuarsi con ordinari metodi di approssimazione soltanto qualora si possedesse una qualche tabella dei valori della $f\left(v\right)$ in funzione di v. In conseguenza della mancanza di siffatta predetta tabella il Saint Robert non riuscì pertanto a mettersi su una via pratica. Il merito di conseguire dei risultati applicabili in pratica toccò invece soltanto più tardi al Siacci, che, come vedremo, riprendendo gli studi del Saint Robert per il Calcolo della traiettoria in un arco solo, lo completò e lo perfezionò facendone un metodo originale, proprio ed eminentemente pratico.

Completa il 5° capitolo della Memoria Saint Robert un terzo metodo d'approssimazione che consiste nello sviluppare in serie, secondo le potenze ascendenti delle ascisse, i valori dell'ordinata, dell'arco, del tempo e della velocità, senza fare alcuna ipotesi circa la funzione resistente. Egli osserva però che tali serie non sono generalmente convergenti che entro limiti di angoli di tiro piccolissimi, il che riduce l'utilità pratica del metodo degli svi-

luppi in serie, metodo che tuttavia ha avuto ed ha larga applicazione per parte dei balistici francesi.

L'ultimo capitolo della Memoria, riferendosi ai metodi ed alle formule esposte nei capitoli precedenti, contempla le applicazioni che di tali metodi e di tali formule si possono fare al tiro e pertanto i problemi pratici considerati dal Saint Robert sono i seguenti:

- 1) Determinare la penetrazione di un proietto in un mezzo solido.
 - 2) Determinare il moto di un proietto sferico nel tiro teso.
- 3) Determinare il moto di un proietto sferico nel tiro curvo.

Quest'opera ponderosa e poderosa termina con una Nota finale ove è esposto il calcolo di un caso particolare ed il confronto dei diversi metodi d'approssimazione.

Pochi anni dopo, cioè fra il 1859 ed il 1861, il Saint Robert proseguendo nei suoi studi, ebbe modo di constatare che in riguardo del moto dei proietti oblunghi lanciati dalle bocche da fuoco rigate regnavano idee e concezioni poco esatte, mentre per essi mancava ancora del tutto una teoria rigorosa.

Il fisico tedesco H. G. Magnus aveva fin dal 1852 spiegato il fenomeno della derivazione, proprio dei proietti oblunghi, ed aveva sperimentalmente fatto constatare come la causa di un tale fenomeno risiedesse nel moto conico dell'asse di figura del proietto (1), moto analogo a quello giroscopico che notoriamente viene fatto da una trottola. Devesi pertanto rilevare che in Francia ed altrove si continuava ad attribuire tale fenomeno all'attrito dell'aria sulla parte inferiore del proietto che per effetto della rigatura era animato da moto di rotazione.

Il Saint Robert affrontò, allora per primo, il problema della balistica dei nuovi proietti oblunghi pubblicando in proposito due classiche Memorie: « Studio sulle traiettorie descritte dai

⁽¹⁾ Revue de téchnologie militaire, par Delobel - Tomo I, pag. 371, Liegi 1854.

proietti oblunghi » (1859), e « Del moto dei proietti oblunghi lanciati dalle bocche da fuoco rigate » (1861).

Non nascondendosi la difficoltà cui sarebbe andato incontro, egli così si esprimeva nella introduzione della prima delle due Memorie:

« Certamente la risoluzione di un tale problema è molto ardua, ma data la sua importanza, si deve tentare ogni sforzo per dominarla: sarebbe desiderabile anzi che i grandi matematici se ne occupassero ».

E soggiungeva: « le formule ordinarie della balistica dei proietti sferici sono esse applicabili anche nel caso di tiro con proietti oblunghi?

«E se non lo sono, con quali altre formule occorre sostituirle?».

« Ecco una questione della più grande importanza degna di richiamare l'attenzione di coloro che si occupano di questioni militari ».

Il Saint Robert riduce anzitutto il problema al seguente caso particolare:

« Determinare il movimento di un cilindro retto il cui centro di gravità giace sull'asse, dotato di movimento di rotazione attorno a questo, e lanciato nell'aria nella direzione dello stesso asse ».

Egli determina così alcune formule che applica alla traiettoria della pallottola pressochè cilindrica della carabina Dixon, riscontrando che l'accordo dei risultati forniti da tali formule con quelli praticamente osservati nel tiro non è affatto perfetto, tantochè i risultati pratici non sono coincidenti con quelli teoricamente calcolati, ma rileva però da un tale confronto che i valori sperimentali da lui osservati sono riprodotti con maggior approssimazione da queste ultime formule che non dalle formule della balistica sferica, antiche formule che, come è noto, sono basate sull'ipotesi di una resistenza direttamente opposta alla direzione del moto del proietto sulla traiettoria.

Nella seconda parte dello studio il Saint Robert affronta altri due problemi : e cioè quello relativo al moto del proietto cilindrico, e quello relativo al moto di un solido di rivoluzione qualunque dotato di rotazione attorno al proprio asse; da un tale esame egli conclude che il moto di un proietto oblungo lanciato da un'arma rigata può essere così concepito:

« Mentre il centro di gravità del proietto percorre la traiettoria il proietto ruota attorno al suo asse di figura il quale ultimo ruota lentamente nello spazio attorno alla tangente alla traiettoria ».

Il Saint Robert afferma che il moto conico dell'asse del proietto attorno alla tangente alla traiettoria, descritta dal suo centro di gravità, è analogo al moto dell'asse della terra e conclude, concordando col Magnus, che tale moto conico spiega la causa delle deviazioni osservate nel tiro delle bocche da fuoco rigate, ossia la causa della derivazione.

Alla Memoria sullo studio della traiettoria dei proietti oblunghi il Saint Robert fece seguire vari anni dopo (1872) alcune Note.

Nella prima Nota A egli mette in rilievo l'analogia fra il moto di rotazione dei proietti oblunghi ed il movimento di un corpo di rivoluzione attorno ad un punto fisso situato sull'asse di figura e cioè il moto giroscopico.

Nella seconda Nota B confuta la teoria particolarmente diffusa in Francia che faceva dipendere la derivazione dell'attrito dell'aria sulla parte inferiore del proietto. Egli fa rilevare che coloro i quali così concepivano tale fenomeno ammettevano però che la velocità di rotazione dei proietti doveva mantenersi pressochè costante per tutto il percorso della traiettoria, senza peraltro riflettere che per produrre le notevoli derivazioni che si ottenevano nel tiro, occorreva una forza non indifferente che, applicata tangenzialmente al proietto non poteva che rallentarne considerevolmente la velocità di rotazione.

In questa nota il Saint Robert rileva per la prima volta una circostanza molto importante, e cioè esaminando i risultati di numerosi tiri eseguiti con il cannone da 16 rigato, con inclinazione delle righe aventi il passo di m. 3,77, osserva che le derivazioni risultano press'a poco proporzionali ai quadrati delle durate delle rispettive traiettorie, confermando così questa proprietà che già era stata segnalata nel tiro con armi portatili.

Da una tale osservazione egli deduce quindi che la forza che produce la derivazione, forza da lui denominata « forza derivatri ce », ha approssimativamente un valore costante, qualunque possa esserne la causa.

Nella nota C il Saint Robert determina la resistenza obliqua dell'aria su una superficie di rivoluzione dotata di movimento di traslazione in una direzione qualunque, ed applica le formule da lui trovate ai due seguenti casi particolari; al caso di una superficie conica, ed al caso di una superficie generata dalla rotazione di un arco di cerchio.

Nel 1861 il Saint Robert publicava la Memoria: « Dei moti dei proietti lanciati dalle armi da fuoco rigate » con la quale si proponeva di presentare in una forma elementare, per quanto lo permettesse la natura della questione, i risultati ai quali era pervenuto nel precedente lavoro: « studio sulla traiettoria che descrivono i proietti oblunghi ». A tal fine egli si servì dei metodi geometrici usati dal Poinsot nel suo trattato sulla precessione degli equinozì.

Questa Memoria si compone di quattro capitoli e di una nota.

Nel 1° capitolo il Saint Robert si occupa della composizione dei moti di rotazione; nel 2° della decomposizione del moto di traslazione; nel 3° risolve alcuni particolari problemi del moto di proietti lanciati da bocche da fuoco rigate.

Nel 4º capitolo egli affronta per primo il problema delle traiettorie simili, ed enuncia alcune proposizioni per le quali fu
pertanto obiettato di non essere completamente nuove giacchè
esse potevansi far discendere dal teorema generale di Newton
sulla similitudine meccanica: stà però il fatto che i teoremi sulla
similitudine balistica non erano stati enunciati da alcuno prima
del Saint Robert, mentre devesi poi avvertire che questi teoremi
non possono trovare utile applicazione che in un campo assai ristretto, giacchè non appena la velocità del proietto supera i
240-250 m. la curva rappresentante i valori della resistenza dell'aria assume una forma che non è più compatibile con la condizione della similitudine.

Concludendo, l'opera del Saint Robert fu incontrastabilmente di grande importanza e teorica e pratica, fondamentale e basilare per quanto si riferisce al moto dei proietti lanciati dalle armi da fuoco rigate.

Egli, come appare da quanto abbiamo esposto, tentò di dare a tale problema uno svolgimento completo per fornire una soluzione, per così dire totalitaria di questo moto tanto complesso, considerando congiuntamente il movimento di traslazione del centro di gravità del proietto e quello della sua rotazione, connessi ed interdipendenti, come lo sono in realtà.

Con ciò egli veniva a rispondere negativamente alla domanda se « le formule ordinarie della Balistica esterna fossero applicabili al tiro delle armi da fuoco rigate », con cui aveva iniziato il suo « studio sulle traiettorie descritte dai proietti oblunghi ».

Questo indirizzo, che avrebbe portato alla creazione di una nuova Balistica, più complessa, non ebbe seguito.

Il moto di traslazione del centro di gravità del proietto continuò ad essere considerato astraendo dal moto di rotazione il che non è del tutto rigoroso; questa trattazione costituisce il così detto « primo problema balistico » che in sostanza non è altro che l'ordinaria balistica dei proietti sferici, la quale pertanto conserva ancora tutt'oggi piena validità.

Il moto di rotazione del proietto che costituisce il così detto « secondo problema balistico » viene trattato a parte ed ai soli fini di determinare le leggi e l'entità del fenomeno della derivazione.

Però questa scissione semplificativa del fenomeno balistico non soddisfa tutti gli studiosi, ed attualmente si nota una qualche tendenza a tornare alla visione più complessa, più esatta e più generale e conseguentemente più prossima alla realta fisica, che il Saint Robert arditamente tentava.

Anche considerando il secondo problema balistico nel suo ordinario significato. l'opera del Saint Robert in proposito resta assolutamente fondamentale. Fu egli, con l'illustre generale russo Mayevski, la cui opera è però di qualche anno posteriore, a porre per primo le basi della teoria della derivazione. dimostrandone l'analogia — che non è però identità — con la teoria del giroscopio, enunciandone molte delle principali proprietà e tentandone metodi pratici di calcolo, problema questo assai arduo, oggi ancora non risolto in modo del tutto soddisfacente.

Di notevolissimo interesse è anche la Memoria: « Degli effetti della rotazione terrestre sul moto dei proietti » (1), nella quale il Saint Robert tenta una trattazione pratica del difficile problema, già considerato dal Poisson ma da lui esclusivamente trattato dal solo punto di vista teorico (2).

Il Saint Robert pur professando la più grande ammirazione per l'opera del Poisson, la giudicava però fondata su di una analisi alquanto laboriosa senza che ne scaturisse un'immagine chiara del fenomeno.

Per tali motivi il Saint Robert ritenne utile di riprendere in esame un tale problema, parendogli che semplici considerazioni geometriche fossero sufficienti a mettere in luce l'effetto delle deviazioni causate dalla rotazione terrestre, ed anzi che tali semplici considerazioni geometriche bastassero anche a calcolare le deviazioni stesse; ma questo suo lavoro, sebbene chiarissimo, risultò meno rigoroso di quello del Poisson.

Tuttavia le formule cui pervenne il Saint Robert, modificate posteriormente dall'illustre balistico francese P. Charbonnier per tener conto della resistenza dell'aria, rivestono ancor oggi considerevole importanza pratica.

Ricordiamo infine la Memoria « Del Tiro » del 1857 nella quale il Saint Robert sostiene che a base della teoria del tiro con angolo di sito ossia contro bersaglio non situato sull'orizzonte dell'arma, si può razionalmente ricorrere al così detto principio della « costanza degli abbassamenti », che si può enunciare nei seguenti termini : « gli abbassamenti al disotto della linea di proiezione sono indipendenti dall'angolo di proiezione ».

E cioè, come appare dalla figura, se la posizione di un punto qualsiasi B della traiettoria viene riferita ad un sistema di assi coordinati obliqui, costituiti dal normale asse delle ordinate e dalla linea di proiezione, l'ordinata P B cioè l'abbassamento, dipende soltanto dalla ascissa O P contata sulla linea di proiezione.

⁽¹⁾ Journal des Sciences militaires des armées de terre et de mer, 5.me série, tome XIX, 385, Paris 1858.

⁽²⁾ Mémoires sur le mouvement des proiectiles dans l'air, en ayant égard è la rotation de la terre. - Journal de l'Ecole politechnique, Paris 1838.

Devesi rilevare che a rigor di termini questo principio è esatto soltanto nel caso del vuoto e nel caso che la resistenza sia proporzionale alla prima potenza della velocità; ma il Saint Robert sostiene che, per i bisogni della pratica, un tal principio è sufficientemente approssimativo anche negli altri casi; e pertanto noto l'angolo di sito del bersaglio e conosciuto l'alzo che compete alla distanza orizzontale alla quale trovasi il bersaglio stesso si può dedurre l'alzo effettivamente da impiegare, ricorrendo al principio degli abbassamenti.

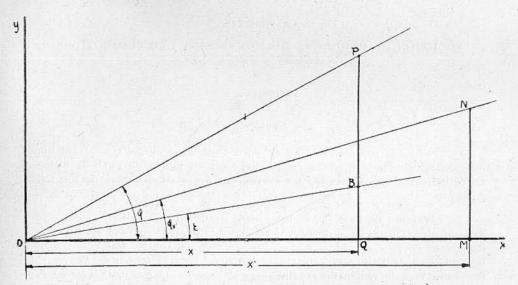


Fig. 603 - Grafico riguardante la teoria della costanza degli abbassamenti.

Da noi in Italia il principio degli abbassamenti così come proposto dal Saint Robert non è stato utilizzato, ma lo fu invece in Francia. Ripreso sotto il nome di « principio del Saint Robert », il teorema degli abbassamenti costituisce oggi la base dell'interessante « teoria delle omografie balistiche » recentemente creata dal generale francese Eméry e dal professore Popoff dell'Università di Sofia.

ALLEGATO

Per dare una chiara idea del modo col quale il Saint Robert ha trattato la questione del moto dei proietti lanciati dalle armi da fuoco rigate, riteniamo doveroso ed interessante di riprodurre in esteso i capitoli 3° e 4° della sua Memoria del 1861.

Estratto dal fascicolo: Du mouvement des projectiles lancés par les armes à feu rayées, par le Com.te Paul De Saint-Robert (Paris, Ch. Tancra, éditeur - Quai des Augustins 27 - 1861).

CHAPITRE III.

SOLUTION DU PROBLÈME DU MOUVEMENT DES PROJECTILES DES ARMES À FEU RAYÉES.

Proposition 8.

Problème

Déterminer le mouvement d'un cylindre droit lancé dans l'air suivant une direction quelconque, le centre de gravité étant au milieu de l'axe de figure. Le cylindre possède à l'origine un mouvement de rotation autour de son axe de figure.

La résistance de l'air sur la base plane antérieure du cylindre s'exercera dans la direction de l'axe de figure; celle sur la surface convexe sera dirigée suivant la normale au même axe et passera par son centre. Par conséquent, la résistance de l'air sera constamment dirigée vers le centre de figure, et par suite vers le centre de gravité du mobile, puisque ces deux centres se confondent.

La résultante des forces qui agissent sur le mobile étant une force appliquée constamment à son centre de gravité, elle n'aura aucune influence sur le mouvement de rotation autour de ce point, qui sera uniquement dû à l'état initial du mobile, et le même que si le centre de gravité ne se déplaçait pas.

De plus, à cause de la symétrie du cylindre autour de son axe de rotation, les pressions exercées sur cet axe par les forces centrifuges de ses différents points, engendrées par la rotation, se détruiront évidemment deux à deux.

Par conséquent, le cylindre tournera constamment et uniformément autour de son axe de figure, qui demeurera toujours parallèle à lui-même; en

même temps tous les points du cylindre décriront des trajectoires parallèles à la trajectoire de son centre de gravité.

Voyons maintenant la manière de déterminer cette trajectoire que décrit le centre de gravité.

Si l'on admet l'hypothèse ordinaire d'après laquelle la pression qui s'exerce entre un fluide et une surface solide, dans leur mouvement relatif, est proportionnelle au carré de la vitesse relative estimée suivant la normale à la surface, il en résulte que la résistance éprouvée par la base antérieure du cylindre est proportionelle à cette base et au carrè de la vitesse du mobile estimée suivant la direction de l'axe du cylindre, direction qui demeure invariable dans tout le cours du mouvement, ainsi que nous avons vu précédemment.

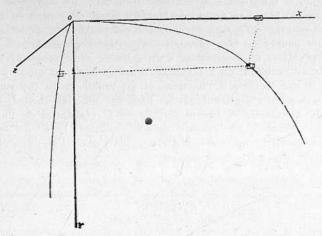


Fig. 604 - Grafico riguardante il movimento di un cilindro ruotante.

La résistance exercée contre la surface convexe du cylindre sera, d'après un théorème connu, proportionnelle aux deux tiers de la section longitudinale du cylindre et au carré de la vitesse du mobile estimée suivant une direction normale à l'axe de figure du cylindre, direction qui sera évidemment celle du plan normal à l'axe de figure, ou, en d'autres termes, celle du plan de l'équateur du projectile.

Si l'on projette donc le mouvement du centre de gravité sur un axe fixe OX qui soit l'axe de figure du projectile à l'origine, et sur un plan fixe OYZ qui soit l'équateur du projectile à l'origine, les mouvements des deux projections du centre de gravité du cylindre sur cet axe OX et sur ce plan OYZ s'effectueront indépendamment l'un de l'autre et seront précisément égaux à ceux qu'auraient deux cylindres pareils, dont l'un, étant enfilé suivant son axe de figure sur l'axe OX, glisserait sans frottement sur cet axe, et dont

l'autre serait assujetti à glisser sans frottement par sa base plane sur le plan OYZ; l'un et l'autre ayant reçu primitivement des vitesses initiales égales respectivement aux projections de la vitesse initiale du mobile de l'espace sur l'axe et le plan fixes.

En effet, la somme algébrique des projections sur l'axe OX des forces qui sollicitent le mobile sera composée d'un terme constant dû à la pesanteur, et d'un terme dû à la résistance de l'air, proportionnel au carré de la vitesse du mobile estimée suivant cet axe; en sorte que le mouvement du centre de gravité parallèlement à cet axe OX sera le même que celui d'un cylindre égal isolé (prop. 6).

De même, la somme algébrique des projections sur le plan fixe OYZ des forces qui sollicitent le mobile sera composée d'un terme constant provenant de la pesanteur, et d'un terme proportionnel au carré de la vitesse du mobile estimée suivant ce plan; en sorte que le mouvement du centre de gravité parallèlement à ce plan OYZ sera indépendent du mouvement dans la direction de l'axe OX et pourra en être déterminé séparément (prop. 7).

Ainsi, le problème du mouvement d'un cylindre droit tournant lancé dans l'air se réduit au problème du mouvement d'un cylindre qui glisse suivant son axe sur une droite inclinée à l'horizon, et au problème du mouvement d'un cylindre qui glisse en s'appuyant par sa base sur un plan incliné, en faisant abstraction du frottement et tenant compte de la résistance de l'air.

Le premier problème ne présente aucune difficulté; le second est en tout point pareil à celui du mouvement d'une sphère dans l'air, problème qu'on résout au moyen des méthodes connues.

Conséquence

Si la direction de la vitesse initiale du centre de gravité est comprise dans le même plan vertical que l'axe de figure du cylindre, la résistance sur la surface convexe de celui-ci sera toujours comprise dans le même plan vertical pendant tout le cours du mouvement; en sorte que la trajectoire sera plane, tandis qu'elle est à double courbure dans le cas général.

Proposition 9.

Problème

Un cylindre droit dont le centre de gravité situé sur l'axe ne coincide point avec le centre de figure, est lancé dans l'air suivant une direction quelconque. Le cylindre possède à l'origine une très grande vitesse angulaire de rotation autour de son axe de figure. On propose de déterminer le mouvement de rotation du cylindre, dans toute la suite du temps. La seule force qui agisse pour troubler la rotation du cylindre est la résistance de l'air appliquée au centre de figure, et constamment comprise dans le plan de l'axe de figure et de la direction du mouvement du centre de gravité. Son effet sera de tendre à faire tourner le cylindre autour d'un axe toujours perpendiculaire à ce plan.

Considérons le mobile à l'origine, où l'axe de rotation coîncide avec l'axe de figure. Nous avons ici un corps qui tourne autour d'un axe, soumis à l'action d'une force qui tende à le faire tourner autour d'un autre axe compris dans le plan normal à la direction du mouvement du centre de gravité et perpendiculaire à l'axe de la rotation actuelle du corps. C'est précisément le cas considéré dans les propositions 2, 3, 4, 5.

Par conséquent, la grandeur de la vitesse angulaire de rotation resterà constante, et l'axe instantané de rotation prendra dans l'espace absolu un mouvement conique autour de la direction de la vitesse du centre de gravité.

La vitesse du pôle de l'axe instantané autour de la direction de la vitesse du centre de gravité sera:

$$\frac{v}{V \sin a}$$

où v désigne la vitesse angulaire que la résistance de l'air engendrerait dans une seconde si, pendant ce temps, elle se conservait constante en intensité et en direction relativement au mobile; V, la vitesse angulaire de rotation du mobile; a, l'angle que fait l'axe de rotation avec la direction de la vitesse du centre de gravité.

Tandis que l'axe instantané décrit ce cône dans l'espace absolu, il décrit dans l'intérieur du corps un autre cône dont la demi-ouverture b est donnée par l'équation (prop. 5):

$$\cot\,b = \frac{V^2}{v} - \cot\,a\,.$$

D'après l'hypothèse posée, V est fort grand comparativement à v; il s'ensuit que b est fort petit, c'est-à-dire que l'axe instantané de rotation du cylindre est très voisin de l'axe de figure.

L'angle b, dans le tir des projectiles, n'est ordinairement que de quelques secondes; de sorte que l'écart des deux axes à la partie antérieure des projectiles n'est que de quelques centièmes de millimètre tout au plus.

Nous pourrons donc regarder, sans aucune erreur sensible, ces deux axes comme n'en formant qu'un seul, quand il ne s'agit que d'étudier les mouvements de ces axes dans l'espace absolu.

Si l'on admet que l'axe de figure du cylindre se confonde toujours avec l'axe instantané de rotation, il en résulte que l'axe de la rotation que la résistance de l'air tend à produire sera constamment perpendiculaire à l'axe de la rotation acquise.

On en conclut que, quand le cylindre que nous considérons a reçu une très grande vitesse de rotation autour de son axe de figure, s'il est lancé dans l'air suivant une direction quelconque: 1º Sa vitesse angulaire de rotation demeure constante dans tout le cours du mouvement;

2º Son axe de figure prend autour de la direction de la vitesse du centre de gravité un mouvement conique très lent par rapport à la rotation du mobile, et qui est direct ou rétrograde selon que le centre de figure du corps est en avant ou en arrière du centre de gravité.

Remarque.

Il importe de remarquer que l'ouverture $2\,a$ du cône décrit dans l'espace par l'axe de figure du cylindre, et que la vitesse

$\frac{v}{V\sin a}$

du pôle de celui-ci, sont variables et dépendent du mouvement de translation du mobile. Car l'angle a et la vitesse angulaire v, qui est naturellement une fonction du même angle et de la vitesse du centre de gravité, varient dans les différents points de la courbe ou trajectoire que décrit le centre de gravité.

Si nous avons considéré isolément la rotation, c'est pour en donner une idée nette; mais, lorsqu'il s'agira de calculer le mouvement du projectile, il faudra tenir compte en même temps des deux mouvements de rotation et de translation qui influent mutuellement l'un sur l'autre.

Proposition 10.

Problème

Déterminer le mouvement de translation du cylindre considéré dans le problème précedent.

Tandis que l'axe de figure du cylindre décrit un cône, avec une vitesse angulaire variable, autour de la direction de la vitesse du centre de gravité, celui-ci décrit une courbe dans l'espace qu'il s'agit de déterminer.

Il est très difficile qu'on parvienne à obtenir, à l'aide du calcul intégral, des valeurs exactes ou même approchées, — assez simples pour être de quelque utilité en pratique — des coordonnées du centre de gravité à un instant quelconque; mais on pourra toujours déterminer la vitesse et la position du mobile, à chaque instant, de la manière suivante.

Imaginons que le temps total pendant lequel s'effectue le mouvement du projectile soit divisé en un très grand nombre de parties égales.

Concevons que le mobile, pendant chacun des petits intervalles de temps partiels, se meuve parallèlement à lui-même, et qu'au bout de chaque intervalle son axe de figure tourne instantanément autour de la tangente à la trajectoire, — ou, en d'autres termes, autour de la direction de la vitesse du centre de gravité, — de la quantité angulaire relative à cet intervalle de temps.

La succession des mouvements, que nous substituons ainsi au mouvement réel, dans les diverses parties dans lesquelles la durée totale du mouvement a été décomposée, constituera un nouveau mouvement différent du réel. Mais la différence qui existe entre ces deux mouvement sera de plus en plus faible, à mesure que le nombre des parties égales, dans lesquelles nous avons divisé le temps total, sera plus considérable; et nous pouvons regarder le nouveau mouvement comme tendant indéfiniment à se confondre avec le réel, si nous supposons que le nombre de ces parties du temps total augmente jusqu'à l'infini.

Or, pour chaque intervalle de temps, nous savons, à l'aide de la proposition 8, déterminer le mouvement de translation du cylindre dont les projections du centre de gravité sur la direction de l'axe de figure et sur le plane de l'équateur, dans leur position relative à l'origine de cet intervalle, se meuvent indépendamment l'une de l'autre.

Au bout de chaque intervalle, il sera facile, à l'aide de la proposition 9, d'assigner la quantité angulaire dont l'axe de figure a tourné autour de la tangente à la trajectoire pendant cet intervalle de temps. On n'aura pour cela qu'à multiplier par ce temps la vitesse angulaire

 $\frac{v}{V \sin a}$

du pôle de l'axe de figure autour de la tangente à la trajectoire.

En commençant cette suite de construction au point de départ du mobile, où l'on connaît la vitesse du centre de gravité en grandeur et en direction ainsi que la direction de l'axe de figure, il est évident qu'on déterminera successivement tous les points de la trajectoire à double courbure que décrit le centre de gravité, et en même temps la vitesse dont celui-ci sera animé en chacun de ces points ainsi que la direction de l'axe de figure du mobile, à tel degré d'approximation qu'on voudra.

Remarque

Sans exécuter toute cette construction assez longue et pénible, nous pouvons nous rendre compte de l'effet produit par les différentes positions que peut avoir le centre de figure relativement au centre de gravité du cylindre pour entraîner celui-ci hors du plan de tir.

Nous supposerons que le cylindre est lancé suivant la direction de son axe de figure.

Si le centre de figure est situé en avant du centre de gravité, il est visible que la résistance de l'air tendra à éloigner l'axe de figure de la direction de la tangente à la trajectoire; de sorte que le mouvement conique de l'axe de figure sera direct (prop. 4). Donc, si le mobile a reçu à l'origine une rotation telle que celles déterminées par la disposition ordinaire des rayures des armes à feu, son axe de figure se portera d'abord latéralement à droite. Par suite, le projectile commencera par se présenter de travers à la résistance de l'air, qui interviendra pour amener le centre de gravité hors du plan de tir vers le droite.

A mesure que le projectile avance, il se présentera de plus en plus de flanc à la résistance de l'air, et devra par suite s'écarter de plus en plus du plan de tir.

Si, au contraire, le centre de figure est placé derrière le centre de gravité, il est visible que la résistance de l'air tendra à rapprocher l'axe de figure de la tangente à la trajectoire, et par suite donnera naissance à un mouvement conique rétrograde de l'axe de figure autour de la tangente (prop. 4). Cet axe s'inclinera donc d'abord vers la gauche, et son inclinaison augmentera de plus en plus à mesure que le projectile s'éloignera du point de départ. Dans ce cas, la déviation aura lieu vers la gauche.

On en conclut que, dans le mouvement d'un projectile cylindrique, le centre de gravité est dévié vers la droite ou vers la gauche, suivant que le centre de figure se trouve devant ou derrière le centre de gravité.

Nous avons à peine besoin d'ajouter que, si la rotation initiale du cylindre avait lieu en sens inverse, la déviation se produrait en sens opposé.

PROPOSITION 11.

Problème

Déterminer le mouvement des projectiles lancés par les armes à feurayées.

Les projectiles des armes à feu rayées sont des corps de révolution auxquels l'explosion de la charge de poudre communique une très grande vitesse de projection, ainsi qu'une très grande vitesse angulaire de rotation.

Il est d'abord évident que la vitesse angulaire de rotation est en raison directe de la vitesse de projection, et en raison inverse de la partie de l'axe de l'âme de l'arme, qui répondrait à un tour entier des hélices, prolongées s'il est nécessaire. Si l'on désigne par $u_{\scriptscriptstyle 0}$ la vitesse de projection, par p le pas des hélices, le projectile fera sur lui-même, dans chaque unité de temps, un nombre de révolutions égal à

$$\frac{u_0}{p}$$
;

de sorte que la vitesse d'un point lié au projectile et situé à une distance de l'axe égale à l'unité de longueur, ou la vitesse qu'on nomme angulaire, sera, au sortir de l'arme.

$$\frac{2\pi u_0}{p}$$
.

Cette vitesse angulaire est toujours très grande dans les armes à feu, en raison de la grandeur de la vitesse de projection. Par exemple, dans le canon de 6 de campagne piémontais, la vitesse de projection étant 321 mètres et le pas 2^{mm} ,20, la vitesse angulaire de rotation s'élève à 146 tours par seconde ou à 917 mètres pour un point placé à 1 mètre de distance de l'axe de rotation.

Les projectiles oblongs qu'on emploie dans les armes à feu rayées ne sont pas tout à fait cylindriques: ils sont ordinairement composés d'une partie cylindrique et d'une partie conoïde. La courbe méridienne de celle-ci est le plus souvent un arc de cercle dont le centre est situé hors de l'axe de figure.

L'expression de la résistance de l'air exercée contre ces projectiles, de forme cylindro-ogivale, est assez compliquée, ce qui rend le problème du mouvement de ces projectiles bien plus ardu que celui du mouvement des projectiles de forme parfaitement cylindrique.

Comme on ne saurait espérer d'obtenir, en termes finis, la valeur des divers éléments qui servent à déterminer le mouvement des projectiles de forme cylindro-ogivale, le meilleur parti nous paraît celui de décrire la trajectoire par points. Voici une manière que nous proposons.

Nous ferons d'abord observer que tant que l'angle formé par l'axe du projectile avec la direction de la vitesse du centre de gravité, ou, en d'autres termes, avec la tangente à la trajectoire, n'est pas grand, la résistance estimée suivant l'axe du projectile ne s'écarte guère d'être proportionnelle au carré du cosinus de cet angle.

Quant à la résistance estimée normalement à l'axe du projectile, en raison de la partie conoïde, elle croît moins rapidement que pour un cylindre: pour des inclinaisons assez petites de l'axe sur la tangente à la trajectoire, elle est à peu près proportionnelle au sinus de cette inclinaison.

Observons, en outre, que la vitesse du centre de gravité du projectile, estimée suivant la normale à l'axe de figure, est toujours assez petite, au moins pour les amplitudes ordinaires du tir; de sorte qu'on ne commettra pas une grande erreur, si l'on suppose la résistance dans cette direction comme proportionnelle à la simple vitesse; bien entendu qu'on fera varier le coefficient de la résistance d'un élément à l'autre de la trajectoire.

D'après cela, nous supposerons:

1º La résistance estimée suivant l'axe du projectile, comme proportionnelle au carré de la vitesse du centre de gravité estimée suivant le même axe;

2º la résistance estimée normalement à l'axe du projectile, comme proportionnelle à la première puissance de la vitesse du centre de gravité estiméesuivant la même direction. Supposons maintenant, comme nous l'avons fait dans la proposition 10, que, pendant un temps très court, l'axe du projectile se conserve parallèle à lui-même, et qu'ensuite, au bout de ce temps, il tourne instantanément, autour de la tangente à la trajectoire, de la quantité angulaire relative à ce temps.

Pour déterminer le mouvement de translation pendant ce temps très court, nous aurons à considérer:

- 1º) un projectile qui se meut, la pointe en avant, dans la direction de son axe, soumis à une résistance proportionnelle au carré de la vitesse;
- 2º) un autre projectile égal qui se meut de flanc, appuyé par sa base sur le plan de l'équateur, soumis à une résistance proportionnelle à la simple vitesse.

Le mouvement de translation étant ainsi décomposé, il sera aisé d'obtenir la valeur explicite des chemins parcourus par les projections du centre de gravité sur trois axes qui se déplacent d'un élément à l'autre de la trajectoire, et de là les chemins parcourus parallèlement à trois axes fixes. Car les projections du centre de gravité sur les axes mobiles ont le même mouvement que des points matériels distincts qui auraient même masse que le projectil et seraient sollicités respectivement par les composantes de la force qui agit sur le projectile donné, et la question sera réduite au mouvement rectiligne.

Après la translation, si l'on fait tourner l'axe du projectile de la quantié angulaire relative au temps très court de la translation, on aura la position de l'axe dans l'espace.

On pourra ainsi, de proche en proche, construire les positions successives du projectile. On connaîtra également la direction et la grandeur de sa vitesse.

Il est évident, que plus sera grand le nombre de parties dans lesquelles on aura divisé le temps, plus la courbe ainsi construite s'approchera de représenter la véritable trajectoire.

Remarque 1.

Il est bon de remarquer que cette description par points de la trajectoire peut s'adapter à des lois de la résistance en fonction de la vitesse autres que celle ordinaire du carré, que nous avons rapportée simplement pour fixer les idées.

Il n'est pas même besoin que la loi de la résistance soit de nature à pouvoir être exprimée par une combinaison de signes de l'analyse mathématique. On peut concevoir qu'au moyen de nombreuses expériences, en faisant mouvoir le projectile sous diverses inclinaisons et avec diverses vitesses, on ait construit une table à double entrés, où se trouvent les valeurs de la résistance correspondante aux divers angles et aux diverses vitesses.

Au moyen d'une pareille table, on déterminera les coefficients de la résistance à employer sur chacun des éléments dans lesquels la trajectoire a été divisée. Pour cet effet, à l'origine de chaque élément, on divisera la résistance estimée suivant l'axe du projectile qui se trouve dans la table par le carré de

la vitesse estimée suivant cet axe: le quotient sera le coefficient de la résistance suivant l'axe à employer pour cet élément. On divisera de même la résistance estimée suivant la normale qui se trouve dans la table par la vitesse estimée suivant la même direction: le quotient sera le coefficient de la résistance suivant la normale à employer dans le calcul de l'élément de la courbe.

Ces coefficients, au lieu d'être constants, varieront d'un élément à l'autre; mais leurs variations, pour l'amplitude ordinaire du tir, seront assez restreintes.

Remarque 2.

Les expériences exécutées en divers pays avec des projectiles oblongs, tirés au moyen d'armes rayées, ont démontré que ces projectiles éprouvent toujours une déviation latérale vers la droite de l'observateur placé au point de départ et tourné vers la trajectoire, déviation qui a reçu le nom de dérivation.

Dans les projectiles oblongs, on s'efforce de porter le centre de gravité le plus près possible de la partie antérieure. Il semblerait donc, au premier abord, que le centre de résistance (1) devrait se trouver derrière le centre de gravité; et que, par conséquent, d'après la remarque de la proposition 10, la dérivation devrait avoir lieu à gauche, puisque la direction des rayures est telle, que le dessus du projectile tourne de gauche à droite par rapport à l'observateur placé en arrière de l'arme.

Mais en y regardent de près, il n'est pas difficile de se convaincre que le centre de résistance d'un projectile terminé antérieurement par une partie conoïde, tombe fort près du centre de sésistance de la partie conoïde, au commencement du mouvement, c'est-à-dire tant que la direction du mouvement de translation fait un petit angle avec l'axe de figure.

On voit par là qu'à moins de faire coıncider le centre de gravité du projectile avec le centre de résistance de la partie antérieure conoîde, ou de le porter en avant de ce point, — condition difficilement réalisable en pratique, — il arrivera toujours qu'au commencement du mouvement le centre de résistance du projectile entier tombera devant le centre de gravité, et que par suite la dérivation commencera par se faire vers la droite (Prop. 10. remarque).

A mesure que l'inclinaison de l'axe de figure sur la direction du mouvement augmentera, le centre de résistance se rapprochera du centre de gravité, il l'atteindra même et passera de l'autre côté; alors la dérivation changera de sens. Mais, pour les amplitudes ordinaires du tir, cet effet ne se produit pas, ou, s'il se produit, il n'a pas le temps de compenser la dérivation qui a déjà eu lieu à droite.

⁽¹⁾ Nous appelons centre de résistance du projectile le point où la direction de la résultante des résistances, — exercées sur tous les points de sa surface, — coupe son axe de figure.

Pour fixer les idées sur les variations que subit la distance du centre de résistance au centre de gravité à mesure que l'inclinaison de l'axe de figure sur la direction du mouvement augmente, nous donnerons le tableau suivant relatif au projectile du canon rayé de 4 français, dont le diamètre est 0^m,084 et le poids 3^k.9:

Angle que fait l'axe de figure du projectile avec la direction du mouvement du centre de gravité. Distance du centre de résistance au centre de gravité.

degrés	mètres
0	0,039
5	0,031
25	0,013
45	0,003
55	0,000
75	- 0,005 (1)
90	- 0,007

CHAPITRE IV.

SIMILITUDES DES TRAJECTOIRES

Proposition 12.

Théorème

Deux projectiles semblables par la forme et par la constitution intérieure (2), de différent calibre, lancés par des armes à feu rayées, sous le même angle, dans l'air, décrivent des courbes semblebles lorsqu'on a, en même temps:

1º Les vitesses initiales en raison directe des racines carrées des poids des projectiles, et en raison inverse des dimension linéaires des projectiles;

⁽¹⁾ Le signe négatif indique que le centre de resistance est derrière le centre de gravité.

⁽²⁾ Nous entendons par là que les deux projectiles sont semblables, non-seulement au point de vue géometrique, mais encore au point de vue de la disposition de la matière, c'est-à-dire que les lignes de l'un des projectiles sont dans un rapport constant avec les lignes homologues de l'autre, et de plus, que les masses des éléments de l'un sont dans un rapport constant avec les masses des éléments homologues de l'autre. Les deux rapports différeront généralement entre eux.

2º les pas des hélices des deux armes à feu proportionnels aux dimensions linéaires des projectiles.

Ces conditions étant remplies, les dimensions linéaires des deux trajectoires sont en raison directe des poids des projectiles, et en raison inverse des carrés des dimensions linéaires de ceux-ci; le rapport des vitesses des projectiles en des points homologues des deux trajectoires, est le même que le rapport des vitesses initiales; le rapport des temps employés pour arriver à ces points homologues, est le même que celui des vitesses initiales.

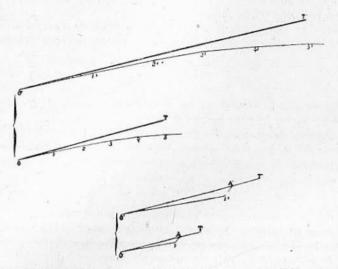


Fig. 605 - Grafico riguardante la dimostrazione a pag. 2223 e seguenti.

Si l'on remplace les deux courbes à double courbure que décrivent les deux projectiles par deux polygones gauches d'un nombre infini de côtés, afin que les deux courbes soint semblables, il est nécessaire et il suffit que les deux polygones gauches aient les côtés proportionnels et parallèles deux à deux, ou, ce qui revient au même, il est nécessaire et il suffit que les deux polygones gauches aient les côtés homologues proportionnels, et les angles homologues de contingence et de torsion égaux.

Nous rappellerons que l'angle de contingence est l'angle compris entre deux côtés conesecutifs, ou, en d'autres termes, l'angle compris entre deux tangentes de la courbe infiniment voisines; que l'angle de torsion est l'angle formé par un plan qui contient deux côtés consécutifs avec le plan pareil qui le suit immédiatement, ou, en d'autres termes, l'angle de deux plans osculateurs consécutifs.

Soient C et C' les deux courbes; P et P' les poids des deux projectiles semblables; L et L' deux lignes homologues des mêmes projectiles.

Prenons sur les deux courbes C et C' deux arcs tels, que les temps T e T' nécessaires pour les parcourir soient dans la proportion

$$T\colon T'\colon:\frac{\sqrt{P'}}{L}\,:\,\frac{\sqrt{P'}}{L'}$$

Divisons le temps T en particules infiniment petites t, que nous nommerons des instants, et soient marqués, sur la courbe C, des points successifs 1, 2, 3, etc., où vient passer d'un istant à l'autre le centre de gravité du projectile P. Joignons les points 0, 1, 2, 3, etc., par des droites, et considérons la courbe comme un polygone d'une infinité de côtés.

Divisons le temps T' dans 'le même nombre de parties égales que le temps T. Si l'on désigne par t' une de ces parties, on aura évidemment:

$$t\!:\!t'\!::\!\frac{\sqrt{P}}{L}:\,\frac{\sqrt{P'}}{L'}\,.$$

Marquons sur la courbe C' des points successif 1', 2', 3', etc., oû vient passer le projectile P' d'un instant à l'autre.

Considérons maintenant les deux projectiles à l'origine. D'après l'énoncé de la proposition, les deux vitesses initiales $u_{\scriptscriptstyle 0},\ u_{\scriptscriptstyle 0}'$ satisfont à la condition suivante :

$$u_0\!:\!u_0'\!:\!:\!\frac{\sqrt{P}}{L}\,:\,\frac{\sqrt{P'}}{L'}\,.$$

Les forces provenant de la résistance du milieu contre les deux projectiles que nous supposerons parallèles à l'origine sont évidemment entre elles comme les carrés des vitesses et comme les aires des surfaces sur lesquelles s'exerce la résistance de l'air, c'est-à-dire comme

$$L^2 u_0^2 : L'^2 u'_0^2;$$

et les accélérations qu'elles produisent comme

$$\frac{L^2 u_0^2}{P} : \frac{L'^2 u'_0^2}{P'}$$
.

Si l'on a égard au rapport précédent des deux vitesses initiales $u_0,\ u_0',$ on voit que ces deux accélérations sont égales.

Outre la résistance du milieu, les deux projectiles sont soumis à la pesanteur; mais ici, de même les accélérations produites par cette force sont égales pour les deux projectiles.

Il est de plus évident que, si les directions du mouvement à l'origine des deux projectiles sont parallèles, les deux accélérations d'un projectile provenant de la résistance du milieu et de la pesanteur sont respectivement parallèles et dirigées dans le même sens que les accélérations de l'autre projectile. Il en résulte qu'à l'origine les deux projectiles ont des accélérations totales égales en intensité et en direction.

MEMORIA DEL SAINT ROBERT

Soit f l'accélération totale commune, m l'angle qu'elle fait avec la direction du mouvement à l'origine.

Au bout du temps infiniment petit t, la vitesse sur la courbe C au point $1 \, \operatorname{sera}$

$$u_1 = u_0 + ft \cos m,$$

et la vitesse sur la courbe C' au point 1', après le temps t' sera

$$u_1' = u'_0 + ft' \cos m.$$

Or, nous avons

$$u_0:u_0^{'}::t:t^{'}::\frac{\sqrt{P}}{L}\::\:\frac{\sqrt{P^{'}}}{L^{'}}$$

on en déduit

$$u_1\!:\!u_1^{'}\!:\!:\!\frac{\sqrt{P}}{L}\,:\,\frac{\sqrt{P'}}{L'}\,;$$

c'est-à-dire que les vitesses aux points 1 et 1' sont dans le même rapportqu'aux points 0 et 0'.

La longueur du côté 01 sur la courbe C s'obtiendra en multipliant la demisomme des vitesses aux deux extrémités par le temps t; en sorte qu'on aura pour son expression

$$u_0\,t+\frac{1}{2}\,ft^2\cos\,m.$$

On aura de même, pour la longueur du côté 0'1' de la courbe C',

$$u_0' t' + \frac{1}{2} ft'^2 \cos m.$$

En ayant égard au rapport de u_0 à u_0^\prime , et de t à t^\prime , on déduira que les deux côtés sont entre eux comme

$$\frac{P}{L^2}$$
: $\frac{P'}{L'^2}$

Il nous faut maintenant prouver que les angles de contingence et de torsions des deux courbes sont respectivement égaux deux à deux.

Soit OT la direction de la vitesse initiale u_0 , ou de la tangente à la courbe C au point O. Prenons sur OT une droite OA égale à u_0 t, c'est-à-dire à l'espace qui serait décrit par le mobile dans l'instant t, en vertu seulement de la vitesse u_0 . Joignons A au point 1. Le côté A1 du triangle OA1 sera égal à l'espace

$$\frac{1}{2}ft^2$$

que ferait parcourir au mobile pendant le temps t, suivant sa direction, la force qui le sollicite, indépendamment de la vitesse $u_{\scriptscriptstyle 0}$. Le côté 01 est l'espace que parcourt réellement le mobile, et nous avons vu ci-dessus qu'il est égal à

$$u_0 t + \frac{1}{2} f t^2 \cos m.$$

Nous avons done

$$\begin{split} OA &= u_0\,t,\\ A\,1 &= \frac{1}{2}\,ft^2\,,\\ 01 &= u_0\,t + \frac{1}{2}\,ft^2\cos m. \end{split}$$

Si l'on fait la même construction relativement à l'autre courbe C', on aura un autre triangle O'A'1', où

$$O'A' = u_0't'$$

$$A'1' = \frac{1}{2}ft'^2$$

$$O'1' = u_0't' + \frac{1}{2}ft'^2\cos m.$$

En ayant égard au rapport de u_0 à u_0' et de t à t', on voit que les côtés des deux triangles sont proportionnels; donc, ils sont équiangles, et les deux angles de contingence AO1, A'O'1', sont égaux; de sorte que, si les deux tangentes à l'origine sont parallèles, les deux côtés, 01, 0'1' le seront aussi.

De plus, les accélérations des deux projectiles étant parallèles, il s'ensuit que le plan qui contient la tangente à l'origine et le premier côté 01 d'un polygone sera parallèle au plan homologue de l'autre polygone.

Le projectile P étant arrivé au point 1, sur la courbe C, pour avoir la position de son axe dans l'espace en ce point, il faut, d'après ce qu'on a vu dans la proposition 10, le faire tourner autour du côté 01 de l'angle

$$\frac{vt}{V\sin a}$$

De même sur la courbe C', au point homologue 1', il faut faire tourner le projectile P' autour du côté 0'1' de l'angle

$$v't'$$
 $V'\sin a$

Les deux vitesses angulaires v et v' sont en raison directe des résistances estimées suivant la normale à l'axe de figure du projectile, en raison directe des distances du centre de résistance au centre de gravité, et en raison inverse des moments d'inertie des deux projectiles.

A cause de la similitude géométrique des deux projectiles, les résistances seront proportionnelles aux carrés des dimensions linéaires; elles seront, en outre, proportionnelles aux carrés des vitesses; de sorte qu'on aura

$$v:v';;\frac{L^2\;u'^2\;D}{1}\;:\;\frac{L'^2\;u'_{\;1}^2\;D'}{1'}$$

où D,D', désignent pour chaque projectile la distance du centre de résistance au centre de gravité; 1,1', les moments d'inertie par rapport à un axe perpendiculaire à l'axe de figure, et passant par le centre de gravité.

Nous avons supposé que les deux projectiles étaient semblables non-seulement au point de vue géométrique, mais encore par leur constitution intérieure; c'est-à-dire nous avons supposé les deux projectiles comme formés d'un même nombre de molécules semblablement disposées et possédant des masses dans le rapport de P a P'. Dès lors, on aura les proportions

$$D: D' :: L: L'$$

 $1: 1' :: PL^2 : P' L'^2$.

d'où l'on déduit

$$\frac{D}{1}:\frac{D'}{1'}::\frac{1}{PL}:\frac{1}{P'L'};$$

et par suite

$$v:v'::\frac{Lu_{1}{}^{2}}{P}|:\frac{L'u'_{1}{}^{2}}{P'}\,.$$

En vertu de la relation entre u, et u', trouvée précédemment, il vient

$$v:v'::\frac{1}{L}\,:\,\frac{1}{L'}$$

Et puisqu'on a

$$t:t'::\frac{\sqrt{P}}{L}\,:\,\frac{\sqrt{P'}}{L'}$$

on obtiendra

$$vt:v't'::\frac{\sqrt{P}}{L^2}\colon\ \frac{\sqrt{P'}}{L'^2}\,.$$

La vitesse initiale de rotation V, ainsi qu'on l'a déjà remarqué dans la proposition 11, est en raison directe de la vitesse de projection et en raison inverse du pas de l'hélice de l'arme; donc, on aura

$$v:v'::\frac{u_0}{p}\;:\,\frac{u'_0}{p'}\;,$$

p et p' étant les pas des rayures.

D'après l'énoncé de la proposition, on a

$$u_0:u_0'::\frac{\sqrt{P}}{L}\,:\,\frac{\sqrt{P'}}{L'}$$

$$p:p'::L:L'\ ;$$

il en résulte

$$V:V'::\frac{\sqrt{\overline{P}}}{L^2}:\frac{\sqrt{\overline{P'}}}{L^{\prime 2}}$$

Nous avons obtenu la même proportions entre vt et v't'; nous aurons donc l'équation

$$\frac{vt}{V\sin a}$$
; $\frac{v't'}{V'\sin a}$.

On en conclut que les axes des deux projectiles aux points 1 et 1' tourneront de la même quantité angulaire et prendront une direction parallèle.

D'où l'on voit qu'aux points 1 et 1' les deux projectiles sont dans les mêmes conditions, sous le rapport de la direction et de la vitesse, qu'aux points 0 et 0'.

En répétant aux points 1 et 1', considérés comme de nouvelles origines, le même raisonnement qu'aux points 0 et 0', on trouvera que le second côté de la courbe $\mathcal C$ est proportionnel et parallèle au côté homologue de la courbe $\mathcal C'$, et, de plus, que le plan qui contient le premier et le second côté de la courbe $\mathcal C$ est parallèle au plan homologue de la courbe $\mathcal C'$, et, par suite, que l'angle de torsion est égal dans les deux courbes.

En raisonnant ainsi d'un côté au côté suivant, on peut conclure que les deux polygones ont les côtès homologues proportionnels et parallèles, et que, par suite, les deux courbes C et C' sont semblables. Ce qu'il fallait démontrer.

Le rapport de similitude linéaire entre les deux courbes est égal au rapport des côtés homologues, c'est-à-dire égal à

$$\frac{P}{L^2}: \frac{P}{L^{\prime 2}}$$

Le rapport des temps nécessaires pour parcourir des arcs semblables est

$$\frac{\sqrt{P}}{L}: \frac{\sqrt{P'}}{L'}$$

Le rapport des vitesses en des points homologues est

$$\frac{\sqrt{P}}{L}$$
; $\frac{\sqrt{P'}}{L'}$

MEMORIA DEL SAINT ROBERT

Conséquence 1.

Si les deux projectiles ont le même poids spécifique, on aura

 $P: P':: L^3: L'^3$

Dès lors, le rapport de similitude linéaire entre les deux trajectoires devient

L:L';

le rapport des temps, ainsi que celui des vitesses

 $\sqrt{L}: \sqrt{L'}$

On peut, en conséquence, enoncer le théorème suivant: Les armes à feu rayées de calibre différent, dont le pas est proportionnel au calibre, fournissent des trajectoires semblables toutes les fois qu'elles lancent, sous la même élévation, des projectiles semblables, de même poids spécifique, avec des vitesses proportionnelles aux racines carrées des calibres. Dans ce cas, le rapport de similitude linéaire entre les deux trajectoires sera égal au rapport des calibres; le rapport des temps, ainsi que celui des vitesses, sera égal au rapport des racines carrées des calibres.

Conséquence 2.

Si l'on a

L=L'

les deux projectiles seront égaux quant à la forme extérieure; alors le pas doit être égal de part et d'autre pour qu'il y ait similitude. Dans ce cas, le rapport de similitude des longueurs entre les deux trajectoires sera égal à

P : P';

celui des temps, ainsi que celui des vitesses, sera

 $\sqrt{P}: \sqrt{P}$.

De là, il suit que, dans la même arme à feu rayée, les trajectoires, qui résultent de divers projectiles de même forme extérieure et de poids différent, seront semblables, si ceux-ci sont lancés, sous le même angle, avec des vitesses proportionnelles aux racines carrés de leurs poids.

Conséquence 3.

Si l'on a la proportion

le rapport des temps, ainsi que celui des vitesses, devient

$$\frac{1}{\sqrt{P}}:\frac{1}{\sqrt{P'}}$$

et celui des dimensions linéaires des trajectoires

$$\frac{1}{P}:\frac{1}{P'}$$

Remarquons que, si l'on admet les lois usuelles entre les vitesses initiales et les charges de poudre, d'après lesquelles les vitesses initiales sont égales, dans deux armes à feu différentes, pour le même rapport entre le poids de la charge et celui du projectile, et, dans la même arme, les vitesses initiales sont entre elles comme les racines carrées des charges et inverses des racines carrées des poids du boulet, il est aisé de voir que les deux vitesses initiales, dans le rapport de

$$\frac{1}{\sqrt{P}}: \frac{1}{\sqrt{P'}}$$

seront produits par deux charges égales.

Par conséquent, les armes à feu rayées, dont le pas est proportionnel au calibre, qui lancent des projectiles semblables, de poids proportionnel au calibre, donnent des trajectoires semblables, lorsqu'on les tire avec la même charge de poudre, sous la même inclinaison.

Conséquence 4.

Si l'on a

$$L^2 : L'^2 :: P : P',$$

la similitude se change en égalité, et les deux trajectoires sont superposables. Ce qui nous conduit au théorème suivant:

Sous la même inclinaison, et avec la même vitesse initiale, le même tir est fourni par toutes les armes à feu rayées, assujetties à la condition que le pas des hélices et le calibre soient proportionnels à la racine carrée du

MEMORIA DEL SAINT ROBERT

poids du projectile, ou, ce qui revient au même, assujetties à la condition que le pas et le calibre soient réciproquement proportionnels au poids spécifique du projectile; les projectiles étant d'ailleurs semblables.

Conséquence 5.

Si les projectiles ne possèdent aucune rotation initiale, c'est-à-dire si l'on a

 $V = o, \qquad V' = o.$

il est aisé de voir, en reprenant la démonstration du théorème général, que la similitude des trajectoires aura lieu lorsque les distances du centre de résistance au centre de gravité sont entre elles comme

$$\frac{L^4}{P}: \frac{L'^4}{P'}$$

Pour satisfaire à cette condition, il est nécessaire qu'on ait la proportion

$$P:P'::L^3:L'^3$$

car les deux projectiles étant semblables par la disposition des molécules, les distances du centre de résistance au centre de gravité sont dans le rapport de

Donc, deux projectiles semblables, lancés sous le même angle, sans rotation initiale, décrivent des trajectoires semblables, si leurs poids sont proportionnels à la troisième puissance des diamètres, et si leurs vitesses de projection sont proportionnelles à la racine carrée des diamètres. Dans ce cas, les dimensions linéaires des trajectoires sont proportionnelles aux diamètres.

Ce théorème se rapport au cas du tir des projectiles excentriques, dans les armes à feu lisses, lorsqu'on place la ligne qui en contient les centres de gravité et de figure dans la direction de l'axe de la pièce.

Conséquence 6.

Si les centres de gravité et de résistance se confondent, dans toutes les positions que peut prendre le projectile, la résistance du milieu n'aura aucune influence sur le mouvement de rotation, qui dépendra uniquement de la rotation initiale; alors, pour que les trajectoires soient semblables, il suffit que les projectiles soient semblables et que les vitesses initiales soient dans la proportion de

$$rac{\sqrt{P}}{L}$$
 : $rac{\sqrt{P'}}{L'}$

Les boulets sphériques homogènes satisfont complètement aux conditions de similitude et de coıncidence des deux centres; de sorte qu'ils décriront des trajectoires semblables lorsque, étant lancés sous le même angle d'élévation, les vitesses initiales sont comme

$$\frac{\sqrt{P}}{L}: \frac{\sqrt{P'}}{L'}$$

ou bien comme

$$\sqrt{L\pi} : \sqrt{L'\pi'}$$

 π et π' étant les poids specifiques des projectiles.

On tombe ainsi sur le théorème que les Français attribuent à Borda et les Anglais à Robinson, théorème qui se trouve évidemment compris, comme cas particulier, dans le nôtre.

Remarque.

Il est bon de remarquer qu'à l'aide du théorème général que nous venons d'établir, on peut, du tir d'une seule arme à feu, déduire des règles pour le tir de toute autre arme. En effet, supposons qu'on possède les tables de tir d'un canon rayé, par exemple du canon de 6, tiré sous toutes les inclinaisons, avec toutes les charges praticables et avec tous les pas des rayures.

Soit maintenant proposé un autre canon rayé, par exemple le canon de 12, il sera aisé de trouver sur-le-champ la table de tir de ce canon. A cet effet, on déterminera d'abord quelle est la charge et le pas du canon de 6, qui fournissent des trajectoires semblables aux trajectoires du canon de 12, en ayant égard à la condition que les deux vitesses initiales soient dans le rapport des racines carrées de calibres, et les deux pas dans le rapport des calibres. Cela fait, il suffira, pour chaque angle de projection, de multiplier par le rapport des calibres la portée, la dérivation, la hauteur du tir, etc. du canon de 6, pour avoir la portée, la dérivation, etc., correspondantes du canon de 12.

D'où l'on voit qu'en se servant de ce théorème, on n'aura besoin que de simples proportions pour déduire d'une série d'expériences convenables, exécutées avec un seul canon rayé, ou même avec un seul fusil rayé, les tables de tir d'un canon rayé ou d'une carabine quelconque. C'est pourquoi nous croyons ce théorème digne de remarque, et nous nous permettons d'appeler sur lui l'attention des artilleurs.

NOTE

Sur le centre de resistance d'un cylindre droit

Nous avons admis, dans la proposition 8 et suivantes, que la résultante de toutes les actions élémentaires exercées par le milieu résistant sur la surface d'un cylindre droit, passe constamment par le milieu de son axe de figure. Mais peut-être en pratique le centre de résistance ne coıncide-t-il point avec le centre de figure.

En effet, nous trouvons, dans le mémoire de M. Magnus, « Sur la déviation due au movement de rotation des projectiles », qu'ayant soumis à un courant d'air horizontal un cylindre équilatère droit, suspendu à son centre de gravité, dont l'axe était dans la direction du centre du courant, mais légèrement incliné à l'horizon, il est arrivé que le cylindre prenait toujours la position horizontale. D'où l'on doit conclure que la résultante de la pression exercée par le courant contre le cylindre passait par la partie de l'axe de ce corps située en arrière du centre de gravité, ou, en d'autres termes, par la partie de cet axe située du côté postérieur du cylindre.

Nous nous expliquons ce fait par les expériences du professeur Avanzini (1), sur le centre de pression ou de résistance dans le choc oblique d'une veine fluide. D'après ces expériences, lorsqu'un plan est mû obliquement dans un fluide, le centre de résistance n'est point au centre de figure de la surface; mais il se transporte vers le coté de la plaque le plus avancé dans la direction du mouvement, et la distance des deux centres est:

- 1º d'autant plus grande que l'angle d'incidence est plus aigu;
- 2º d'autant plus petit que la vitesse est plus grande;
- 3º d'autant plus petite que la plaque est plus longue et plus étroite.

Cela posé, on voit que, dans l'expérience de M. Magnus, le centre de résistance de la base plane du cylindre, exposée au courant, au lieu de tomber à son centre, sera plus près du bord le plus avancé; de telle sorte que le cilyndre devra être ramené à l'horizontalité.

Mais si ce phénomène est sensible, dans le cas de médiocres vitesses, il te sera beaucoup moins, pour des vitesses aussi grandes que celles imprimées par la poudre; car, d'après les expériences de M. Avanzini, la distance du centre de résistance au centre de figure est d'autant plus petite que la vitesse est plus grande.

Ceci, au reste, ne modifie en rien la marche que nous avons indiquée pour tracer ou calculer par points la trajectoire des projectiles lancés par les armes à feu rayées, car nous y sopposons que la résistance oblique exercée contre le projectile ait été déterminée à l'aide de l'expérience, laquelle tient implicitement compte de toutes les causes connues ou inconnues, qui influent sur le phénomène.

⁽¹⁾ Nuove ricerche sulla resistenza de' fluidi. Istituto Nazionale Italiano tomo I, parte I.

§ III

POLVERI ED ESPLOSIVI

Il problema degli esplosivi in tempo di pace e in tempo di guerra. - Gli esplosivi e la resistenza delle bocche da fuoco. - Carattere mondiale della questione degli esplosivi. - La polvere nera; dosamenti e graniture. - La polvere « inoffensiva » del Cavalli. - Polveri da guerra; metodi di fabbricazione; le opinioni del Saint Robert. - Prova della polvere nera. - Cariche di lancio. - La polvere nera come carica di scoppio. - Nuovi esplosivi. - Ascanio Sobrero. - Sostanze innescanti; fulminati e miscele. - Mistura pirica per le spolette. - Le polveri alla fine del periodo 1815-1870. - Esperienze e studi. - Un altro primato del Saint Robert.

Per la più esatta comprensione di quanto andremo esponendo gioverà ricordare che in tempo di pace le esigenze della conservazione degli esplosivi assumono peculiare importanza talvolta addirittura prevalente sulle altre qualità e condizioni che da essi si richiedono. Così è, in modo caratteristico, delle polveri infumi alla nitrocellulosa, con o senza nitroglicerina, le quali possono alterarsi spontaneamente, al punto da divenire pericolose.

In tempo di guerra invece, su tutte le altre condizioni hanno deciso predominio le esigenze che direttamente si connettono all'impiego al quale gli esplosivi sono destinati, mentre poi talvolta specialmente in considerazione della composizione degli esplosivi stessi assume particolare importanza la necessità imperiosa di sopperire in tempo utile alla mancanza o quanto meno alla deficienza delle materie prime. Quest'ultima circostanza non si presentava quasi mai allorchè si usava la polvere nera, ma si verifica invece oggi giorno. Le grandi e prolungate guerre portano inevitabilmente a perfezionare la messa a punto della fabbricazione degli esplosivi, mettendo d'altra parte in evidenza nuove aspirazioni tendenti all'accrescimento della loro potenza. Sono questi problemi che provocano e alimentano una complessa congerie di studi e di tentativi e di realizzazioni di nuovi mezzi d'azione: essi sorgono durante le guerre e possono poi persistere e durare per decenni anche in seguito. Il primo caso si verificò per le guerre napoleoniche, mentre il secondo comparve e si affermò dal 1870 in poi, ma sopratutto dopo l'ultima grande guerra europea, in conseguenza dei nuovi esplosivi chimici.

Questo breve quadro sarà guida alle nostre investigazioni storiche.

Dobbiamo anche tener presente che l'« Artiglieria — sono parole del Piobert — 1837 :

« come tutte le arti che comportano l'impiego di parecchi elementi la cui connessione intima fa reagire sugli altri le modificazioni apportate ad uno di essi, non ha potuto progredire che col concorso di perfezionamenti realizzati simultaneamente nelle diverse sue parti. Questo accordo, difficile ad ottenere, non può essere fortuito, e non si ottiene per lo più che in seguito a tentativi lunghi e dispendiosi ».

Così fu delle polveri primitive che ebbero effettivamente forma di polvere, e poterono ricevere struttura granulare soltanto quando fu possibile di migliorare le artiglierie e le armi in genere. Il ferro fuso e la perfezionata fusione del bronzo, aumentando la resistenza delle artiglierie, permisero che di pari passo potessero aumentare l'efficienza delle polveri che dallo stato polveroso passarono all'uopo alla struttura granulare. L'introduzione della rigatura delle artiglierie complicò pertanto il problema e diede luogo a nuove soluzioni, che esamineremo in seguito.

Il fenomeno e la conseguente affermazione del Piobert sono sussistenti sempre e si verificano anche oggidì allorchè, per accrescere fuor d'ogni misura le velocità iniziali dei proietti, si è obbligati a costruire le artiglierie con acciai ultra resistenti e cerchiarle con modalità atte a sopportare pressioni enormemente superiori al consueto, ad adottare speciali mezzi di innescamento, e via dicendo. Sono sempre gli stessi fenomeni che si ri-

producono in ciclo, complicandosi però sempre più, e obbligando anche a ricorrere a principii affatto nuovi. Occorre insomma una perfetta concordanza di aumento fra la resistenza dei materiali di cui sono costituiti e le bocche da fuoco e i proietti, la potenza o la forza distruttiva degli esplosivi, i mezzi di innescamento delle cariche di lancio e quelli degli esplosivi di scoppio dei proietti; a regolare ed a raggiungere la necessaria concordanza nei predetti progressivi aumenti possono occorrere tutta una generazione di studiosi esimii e non pochi lustri di tentativi e di esperimenti grandemente onerosi.

Infine, non dimentichiamo neppure che il problema degli esplosivi occupa e preoccupa tutti gli Stati e tutti gli Eserciti tantochè esso è di interesse universale ed ha perciò carattere mondiale. E pertanto, mentre è compito specifico di dedicare questo nostro studio all'Artiglieria Italiana, è pienamente giustificato se, più di una volta, dovremo accennare a concetti maturati in altri Stati, occupandoci di esplosivi, di munizioni e di materiali concretati altrove all'Estero, ciò essendo talora indispensabile per la più chiara ed esauriente trattazione del tema che consideriamo e che è strettamente legato alle varie questioni che al problema degli esplosivi si connettono.

LA POLVERE NERA IL DOSAMENTO E LA GRANITURA

In questo periodo che va dal 1815 al 1870 l'esplosivo che viene ovunque adoperato, sia come mezzo propellente che come agente di scoppio dei proietti cavi, è la sola polvere nera.

Altri esplosivi, pur essendo comparsi in questo periodo ed avendo formato subito oggetto di studi e di ricerche per parte dei diversi Stati, non trovarono viceversa un vero impiego nella pratica, nè una qualsiasi applicazione generale perchè nei primi tempi non erano sufficientemente perfezionati. Soltanto negli ultimi decenni del secolo scorso, i notevoli progressi della chi-

mica accompagnandosi proficuamente con le crescenti esigenze delle armi nel campo tattico, consentirono che tali nuovi esplosivi potessero trovare larga e adeguata applicazione corrispondentemente agli effetti che con essi si volevano conseguire.

Non è inopportuno ricordare come nelle armi da fuoco, che sono vere macchine termiche, la suddivisione della materia esplosiva in grani, permetta la graduabilità del fenomeno termico-meccanico di propulsione nell'interno delle armi stesse. Col variare dello spessore, della densità e della forma dei grani variano la durata di combustione della polvere e la quantità di gas emessi dalla polvere stessa in ogni istante: « la granitura » è quindi, in certo qual modo, quasi come il volano delle moderne macchine, supremamente regolatrice della combustione.

Verso la metà del XV secolo, la polvere nera, che allo stato di polverino incoerente ha gli inconvenienti di bruciare troppo lentamente, di avere azione irregolare, di essere fortemente igroscopica e di presentare una facile tendenza alla separazione dei suoi componenti elementari, per l'impiego nelle armi da fuoco comincia ad essere confezionata in piccoli grani, i quali, pur essendo dissimili fra loro per forma e dimensioni, accrescono la potenza della polvere in conseguenza dei fenomeni di accensione, di infiammazione e di combustione, fenomeni che nel processo esplosivo con tali grani si manifestano in modo tutto speciale.

La forma dei grani fu però a lungo subordinata, più che ad altre condizioni, essenzialmente alle macchine e ai mezzi coi quali si eseguiva la granitura, e fu soltanto l'avvento della rigatura, che impose l'adozione di particolari graniture. Le polveri in piccoli grani, adoperate per lo innanzi, erano invero troppo vivaci, in confronto al loro piccolo volume, alla forma irregolare dei grani ed alla loro piccola densità reale; tali polveri a piccoli grani erano quindi limitatamente compatibili soltanto con armi di piccola potenza o molto corte come per es. i mortai. Con la rigatura e il conseguente caratteristico aumento di potenza delle artiglierie si aumenta la resistenza al moto del proietto nell'anima, mentre crescono i valori della pressione massima; si realizzano velocità iniziali rilevanti, si accrescono i calibri e si

aumentano i pesi dei proietti. I grani troppo piccoli essendo eccessivamente vivaci per le grosse artiglierie, vennero ingrossati, ma tale ingrossamento dei grandi finì per farli diventare però troppo lenti; da questi fatti sorse come prima conseguenza di dover allungare le bocche da fuoco, passando dai mortai ai cannoni, con che si ebbero polveri di diverse graniture rispettivamente per mortai e per cannoni.

Nella già citata classica memoria « sugli scoppi notevoli », il Cavalli prende in esame le esperienze eseguite in Belgio negli anni 1854 e 1855, con la polvere dilaniatrice Wetteren e quelle effettuate dal nostro Saint Robert nel biennio 1856-1857, con la polvere ai pestelli. — da lui indesiderata. — e ne ricava curve e tabelle che gli permettono genialmente di dedurre e stabilire quale sarebbe la via da seguire nella fabbricazione della polvere da fuoco, per ottenere un tipo speciale, che egli denomina « polvere inoffensiva » per l'esistenza e la conservazione delle artiglierie : polvere la quale, più che dal modo di produzione — pestelli, botti, macine, strettoi, ecc. — dovrebbe trarre vantaggio da qualità fisiche speciali e cioè dalla forma, dalla densità e dalla grossezza dei grani. Ecco l'origine scientifica delle polveri ad azione regolare, lenta e progressiva, ottenuta con grani grossi e aventi forme geometriche regolari, razionalmente determinate, primo istradamento verso le strette dimensioni caratteristiche delle polveri colloidali.

Negli « Scritti editi e inediti del generale Giovanni Cavalli, 1910, vol. IV » leggesi un chiaro riassunto della Memoria del 1867, al titolo XXI : « Cenni sulla ottenuta polvere da guerra inoffensiva per le bocche da fuoco, tanto più necessaria dopo la loro rigatura ». Lo studioso od il lettore che voglia approfondire il presente argomento di capitale importanza, potrà prender conoscenza di quelle poche pagine (da 57 a 60) e rilevare per quali circostanze, inerenti anche alla costruzione delle artiglierie, il Cavalli concludesse affermando che « In più maniere si potrà adunque fare della polvere da cannone inoffensiva; e si potrà pertanto desistere dalle ulteriori costosissime compere all'estero di bocche da fuoco di varia costruzione, per nulla più rassicuranti nè durature, e fabbricarle in paese con buon ferro fuso

di cui si hanno le migliori qualità, realizzando la vistosa economia di nove decimi circa delle spese occorrenti».

Per conseguire i desiderati aumenti di potenza delle polveri, e soddisfare alle suaccennate esigenze, oltre che alle graniture si può far ricorso anche a speciali dosamenti delle tre consuete sostanze fondamentali che costituiscono la polvere. Difatti, per essere lenta e dotata di grande potere propulsivo, essa doveva contenere: molto nitro cioè il comburente che fornisce l'ossigeno; in giusta misura il carbone ossia il combustibile; e nella minor quantità possibile lo zolfo, il quale altrimenti « restereb« be in parte incombusto, impedendo la combustione completa « del carbone, e lascierebbe nell'arma, dopo lo sparo, un miscu- « glio piroforico di solfuro di potassio e carbone, capace di ac« cendere una nuova carica nell'atto in cui questa s'introduce « nell'arma (Sobrero - Manuale di chimica applicata alle armi - « 1856) ».

Pertanto ad onta dei perfezionamenti che, dopo l'introduzione delle armi rigate, furono adottati nella fabbricazione delle polveri nere e brune, — queste ultime fabbricate con carbone bruno, cioè meno carbonizzato del nero. — la polvere nera ebbe vita effimera, quale esplosivo balistico, essenzialmente perchè negli ultimi decenni dello scorso secolo le « polveri infumi », derivate dalla nitrazione del cotone, si sostituirono quasi completamente alle vecchie polveri fumogene, provocando radicali modificazioni nell'impiego delle armi e sostanziali mutamenti nella stessa condotta della guerra.

LE POLVERI NERE DA GUERRA PROGRESSI NEI METODI DI FABBRICAZIONE - COLLAUDAZIONE

Per quasi tutto il periodo che stiamo considerando, la nostra Artiglieria adoperava la « polvere da cannone » col dosamento antico correntemente denominato « sei, asso ed asso » e caratterizzato da: 75 parti di nitro, 12,5 di carbone e 12,5 di zolfo. I grani di tale polvere hanno dapprima dimensioni comprese fra

mm. 1,4 e 2,5; dimensioni che si riducono in seguito fra mm. 0,7 e 1.5 : per la fucileria si adopera una « polvere da fucileria » dello stesso dosamento, ma con grani più piccoli che dapprima variano da mm. 0.6 a 1.4. riducendosi poi in seguito, da mm. 0.4 a 0,7. Un'altra polvere a grani ancora più piccoli (mm. 0,1 a 0,6) e quindi più viva, viene poi fabbricata per le cartucce della carabina da bersagliere e denominata « polvere da bersaglieri ». Queste tre specie di polveri sono correntemente contraddistinte sotto il nome collettivo di polveri da guerra, per distinguerle dalle altre, « da mina » e « da caccia », le quali ultime hanno le seguenti caratteristiche: quella da mina è a grani rotondi, con dosamento 62 - 19 - 19; quella da caccia è a grani angolosi e con dosamento 77 - 14 - 9. La polvere da mina « dev'essere alguanto « meno pronta allo scoppio e dotata di minore elaterio »; per la polvere da caccia, «che in Francia dividevasi in fina, sopraffina « e reale, richiedevasi la maggior energia possibile e la completa « combustione degli elementi, cosicchè la massa gasosa sia nelle « migliori condizioni di elasticità e poco riesca il residuo fisso a nell'arma n.

I criteri fondamentali per la fabbricazione delle polveri sono pressochè gli stessi ovunque ed in tutte le epoche e si riferiscono alle necessità di triturare i componenti elementari, mescolarli, e suddividere il miscuglio in grani. Ma i sistemi pratici di fabbricazione sono invece sensibilmente diversi, e vennero perfezionati lentamente in lunga serie di anni. dopo numerose esperienze, prove e tentativi accompagnati altresì da molti tentennamenti. Gioverà pertanto un breve riassunto storico al riguardo, giacchè nei dibattiti che sorsero nella trattazione di così importanti questioni rifulsero le benemerenze di Italiani degni invero della nostra ammirazione.

Il generale Cavalli si occupò anche della fabbricazione della polvere; ma chi studiò a fondo il problema fu il maggiore Saint Robert. Se egli non fosse una delle maggiori figure scientifiche della nostra Artiglieria, non ci permetteremmo di dire cosa che taluno potrebbe forse tacciare di inopportuna e di intempestiva in questa severa trattazione storica. Ma tant'è. Chi ben pensi, non può non ravvisare un primato di nobile disinteresse nella

dichiarazione che apre la prefazione di un suo scritto del 1852, modesto di volume, ma onusto di esperienza e di acume, intitolato a Della fabbricazione della polvere da fuoco. — Considerazioni e proposte del Conte Paolo di San Roberto, maggiore di Artiglieria ». Chiamato da innata predilezione a quegli studi balistici ne' quali tant'orma egli dovea stampare, il nostro Grande Artigliere non esitò, nella sua qualità di Direttore della Fabbrica delle polveri di Torino, e sotto l'assillo del grave pericolo che incombeva sulla città per la grande vicinanza del detto polverificio, a farsi chimico e ad approfondire da par suo - chè tutte le questioni sviscerava « ab imis fundamentis » - la tanto discussa questione della fabbricazione della polvere, lieto di poter contraddire i pretenziosi dettami sanciti e proclamati in qualche paese estero e che in quell'epoca facevano legge. Per essere più efficaci ci serviremo delle sue stesse frasi, scritte questa volta nel patrio idioma, anzichè in lingua francese alla quale egli, seguendo la tradizione di uso corrente specie nelle nostre famiglie del vecchio Piemonte, fece ricorso per scrivere e tramandare le Sue classiche Memorie scientifiche. Questo scritto del Saint Robert del 1852, — « aureo opuscolo », com'ebbe a definirlo il capitano Ellena nel suo « Corso di materiale d'artiglieria del 1872 », « preziosissima pubblicazione » come altri volle denominarla, fu tradotto e divulgato all'estero e potrebbe anche oggi essere meditato con profitto dagli esplosivisti.

« Prefazione. — Questo scritto è il risultamento d'una visita da me fatta a mie proprie spese nella estate del 1851, alle principali polveriere d'Europa. Io il distesi nello scorcio dello stesso anno, quando il Ministero della Guerra, sollecitato con ragione de' pericoli che la Metropoli nostra correr poteva per la troppa vicinanza della polveriera, e per la mala sua costruzione, aveva risoluto di altrove trasportarla. Il fine mio nell'accingermi a questo lavoro fu di chiarir me medesimo del miglior metodo di fabbricar la polvere da fuoco, e del modo più convenevole di ordinare e costruire una polveriera per rispetto alla sicurezza ».

« Lo scoppio della polveriera di Torino, accaduto il 26 aprile 1852, venne a mostrare la saviezza della risoluzione del Ministero, ed a rendere non più differibile la traslazione divisata.

« Parmi di non poter scegliere tempo più opportuno di questo per dar fuori il presente lavoro che sebbene imperfetto, varrà, se non altro, a chiamar l'attenzione de' conoscitori sopra tal quistione, che alla potenza e ricchezza del Paese, non meno che alla sicurezza de' cittadini strettamente si lega ». (1).

Per la storica curiosità riferiamo che nel « Manuale dell'Artificiere del Corpo Reale d'Artiglieria di S. M. il Re di Sardegna, del 1830 » la fabbrica è denominata una volta Regia Fabbrica delle Polveri, un'altra volta Regia Polveriera. Oggi l'equivoco lamentato dal Saint Robert non esiste neppur più per noi. e il polverificio è nettamente distinto dalla polveriera. Fossano sorse coll'appellativo di Polveriera, che mutò poi in quello di « Polverificio » più logico e più rispondente alla sua funzione.

Proseguendo nel riportare l'opuscolo del Saint Robert del 1852, trascriviamo i seguenti paragrafi :

« Avvertenza. — Si suppone che il Lettore abbia un'idea generale del modo con che si fabbrica la polvere da fuoco; chi noll'avesse, se la potrà procacciare, leggendo la descrizione, che se ne trova ne' Corsi di Chimica, che van per le mani di tutti, per esempio quella che rinviensi nel Trattato di Chimica del Régnault dal § 621 al § 649 ».

E così, trascrivendo in brevissimo stralcio qualche parte dell'importante documento Saint Robert rileviamo:

« A cinque possono ridursi i metodi principali usati a' di nostri per fabbricare la polvere da fuoco, cioè:

Metodo de' pestelli;

Metodo delle macine;

Metodo delle macine e dello strettoio;

Metodo delle botti:

Metodo delle botti e dello strettoio».

« METODO DE' PESTELLI: Gli si rimprovera di essere lungo, di fornire pochi prodotti, di richiedere una gran potenza meccanica, un gran numero di operai e soverchia acqua di inaffiamento (per il che la polvere diventa porosa), di dare prodotti mancanti di omogeneità, con difettosa solidità che è necessaria ne' trasporti. Questo metodo non è più in uso, se non nei paesi che sono meno innanzi degli altri nella via dell'industria. Esso è non pertanto adoperato

^{(1). — «} É da dolere ché la lingua italiana abbia un sol vocabolo per significare, e l'edificio dove si fabbrica, e quello dove si conserva la polvere da fuoco. I Francesi chiamano il primo poudrerie, il secondo poudrière, e schivano così ogni equivoco ».

nelle polveriere della Francia, essendo che credesi ivi da taluno che le polveri ottenute cogli altri modelli più perfetti guastino maggiormente le armi, e siano, come si dicono « brisantes ». Senza voler attribuire troppa importanza, ecc.... giova per altro notare sopra quali fondamenti poggiano le ragioni di coloro che credono non si possa toccare il metodo de' pestelli senza mandare in rovina le artiglierie. Fatto sta che in Inghilterra, nel Belgio, in Prussia, in Isvezia, in Russia, ecc., i pestelli non esistono più e, ciò non ostante, le armi non vi durano meno che in Francia. Per tutte queste ragioni il metodo de' pestelli devesi, a parer mio, abbandonare affatto per qualsiasi ragione ».

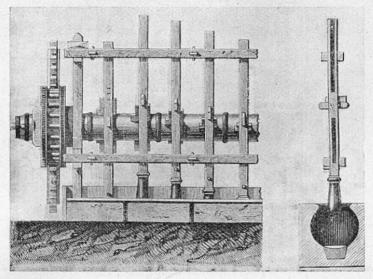


Fig. 606 - Macchinario per la fabbricazione della polvere nera col metodo dei pestelli.

Notisi che questo metodo era invece usato in Piemonte, in Austria, nel Napoletano, in Toscana, ecc.

« METODO DELLE MACINE: — In alcuni luoghi la polvere è triturata, mescolata, inaffiata e ridotta in stiacciata, mediante la sola operazione del molino a macine. Non avendo trovato nella lingua italiana un vocabolo per esprimere questa lamina di polvere compressa, per poterla foi granire, alla quale i Francesi danno il nome di « galette », gli inglesi di « cake » e i tedeschi di « kuchen », io (Paolo Saint Robert) mi ardii di proporre « stiacciata », che è la traduzione delle predette parole inglese e tedesca. Richieggono lavoro mec-

canico considerevole, e sono soggette alle esplosioni, il minimo granello di selce che si trovi sotto una macina bastando per produrle. Non vogliono molta acqua per l'inaffiamento, e forniscono polveri compatte e di ottima qualità. Usato nel Belgio per tutte le polveri, in Francia per quelle da caccia ».

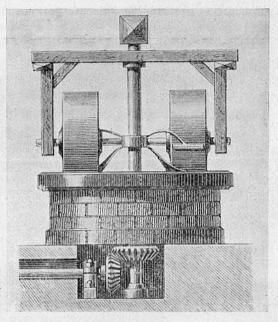


Fig. 607 - Macchinario per la fabbricazione della polvere nera col metodo delle macine.

- « METODO DELLE MACINE E FELLO STRETTOIO. È il solo in uso in Inghilterra e fornisce polveri superiori a quelle delle semplici macine. Il granello è più duro, più denso, più conservabile. Io porto opinione che la grande rinomanza di cui meritatamente gode la polvere inglese, debba in gran parte ascriversi a cotal forma de' granelli ». Con lo strettoio si ottengono stiacciate uniformemente compresse, al grado voluto; e con poco pericolo.
- « METODO DELLE BOTTI. Gli ingredienti vengono triturati a due a due (carbone e zolfo, carbone e nitro) in botti rotanti (binarie) dall'urto e dalla confricazione di palline metalliche, poscia uniti e mescolati in altre botti (ternarie) contenenti pure palline, ed infine graniti per agglomerazione in altra botte. Il metodo è rapido, richiede poco lavoro dinamico e pochi operai; offre

poche probabilità di esplosioni. La polvere rotonda che se ne ottiene conviene specialmente per le mine; perciò è usata in Francia ad esclusione di ogni altra. Io credo che convenga mantenerla anche da noi ».

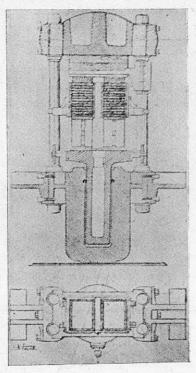


Fig. 608 - Strettoio idraulico per la fabbricazione della polvere nera.

« Metodo delle botti e dello strettolo. — A' tempi della prima rivoluzione francese, quando la Francia dovette far fronte a tutta Europa, riuscendo troppo lento il metodo de' pestelli per provvedere alla consumazione di numerosi eserciti, fu immaginato il presente metodo dal Carny e dal Chaptal. Come è noto un tale metodo fu detto metodo rivoluzionario. Esso fu abbandonato di poi in Francia, per alcuni difetti nel modo di compressione. Risulterebbe e si ritiene perciò che lo stesso Napoleone I si sia occupato di tale importante questione e sia personalmente intervenuto per ottenere la messa a punto della fabbricazione delle polveri. Ma quei difetti si possono evitare nello stato presente dell'industria. Ed infatti veggiamo che fu adottato non ha guari in Prussia dopo una serie di numerosissimi esperimenti. Per fermo il metodo è il più razionale di tutti, poichè il miscuglio opra anche nelle più

minime parti della polvere e la compressione si può spingere innanzi quanto si vuole. Domanda minor potenza di tutti gli altri; richiede pochi operai; le operazioni sono poco pericolose; l'omogeneità e la densità della polvere possono essere variate a piacimento. A me pare ch'esso sia preferibile a qualuque altro per le polveri da guerra e da caccia. Se col granitoio inglese invece di quello francese, si avrebbe il metodo approssimantesi quanto si può alla perfezione. Non molto diverse sono le maniere di operare in Svezia e in Prussia ».

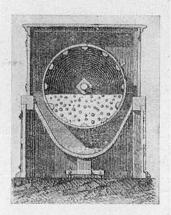


Fig. 609 - Botte per la fabbricazione della polvere nera.

Nelle « Mémoires Scientifiques » del 1873, il Saint Robert scrisse, in Prefazione al Tomo II, pag. 91:

« Avanti il 1852 tutte le polveri (guerra, caccia e mina) si fabbricavano in Piemonte coi metodo dei pestelli. L'esplosione del polverificio di Torino il 26 aprile 1852 rese indispensabile la costruzione di un'altra fabbrica, in altra località e provvista di macchinario perfezionato. I principi sviluppati nelle nostre Considerazioni del 1852, sono stati adottati, in gran parte, nel nuovo polverificio di Fossano costruito verso il 1861. Il Governo Italiano avendo rinunciato (nel 1869) al monopolio delle polveri (anche da mina e da caccia), nello stabilimento dello Stato non si fabbrica più altro che la polvere da guerra col metodo delle botti e dello strettoio che noi avevamo proposto ».

Con le opinioni del Saint Robert, concorda del resto perfettamente anche quanto è esposto in un altro pregevole manuale del capitano d'artiglieria francese A. D. Vergnaud, pubblicato in varie edizioni, di cui forse la prima venne tradotta in italiano dal Tenente Ferdinando Biondi Perelli, dell'Artiglieria toscana (Manuale di Pirotecnia Militare - Livorno 1831). Il Saint Robert ha poi considerato tutti gli altri particolari della fabbricazione delle polveri. Ad esempio, per il « seccamento » egli dice:

« Sebbene ne' nostri climi si possa buona parte dell'anno aprofittare del calore de' raggi solari per seccare la polvere, tuttavia, per una fabbricazione continua, non si può fare senza un seccatoio artifiziale ».

Ci sia permesso di accennare qui che l'essiccazione solare, alcuni anni addietro erroneamente vietata in Italia alle fabbriche private, — in estensione al divieto giustamente stabilito per gli esplosivi soggetti ad alterazione, come sono quelli contenenti nitroglicerina, — è stata nuovamente ammessa, nel 1935, per le polveri nere e brune semplici, come sin dagli antichi tempi era sempre stato fatto.

In riguardo della prova della polvere da fuoco, il Saint Robert scrive:

« Già da lungo tempo è dimostrata la fallacia (ne parla pure il Cavalli nelle sue Memorie) del mortaio provino per l'accettazione delle polveri. Questo piccolo mortaio (descritto a pag. 1225 del vol. II di questa Storia) classifica sovente le polveri in ordine inverso al cannone giacchè ecc... Esso deve adunque essere assolutamente proscritto. Il provino naturale di ciascuna polvere è l'arma stessa al servizio di cui è destinata».

È da rilevare che quest'ultima affermazione del Saint Robert costituisce un assiomatico principio universale.

« Col pendolo balistico si può ottenere la velocità del proietto e la rinculata dell'arma. Per la polvere da fucileria e per quella da mina si userà il pendolo fucile; per quella da cannone il pendolo cannone ».

In appositi diligentissimi quadri, il Saint Robert espone, con ogni sorta di dati (quantitativi di ingredienti, tempi, velocità di lavoro, rivoluzioni di botti, acqua di innaffiamento, pressioni, lavoro meccanico, dimensioni dei setacci e dei grani, ecc.), tutti i particolari della lavorazione di tutte le polveri dell'epoca, coi diversi metodi suaccennati. Alla stregua di questi elementi di giudizio egli si era formato le proprie precise convinzioni al riguardo, formulando in conseguenza le deduzioni applicative. È quindi così che egli espone infine chiare e precise norme « Per la costruzione e disposizione degli edifizi componenti una polve-

riera » e per il « Motore ». A questo ultimo riguardo osserva che:

« In un paese si copioso d'acque correnti come il nostro, e così scarso di combustibile, non si può stare in forse sulla scelta del motore per una polveriera che s'abbia a costruire. Aggiungesi la circostanza della natura speciale di cotali manifatture, dalle quali la prudenza consiglia di allontanare tutto quanto può essere cagione d'incendio. Il motore adunque da presciegliere si è l'acqua. Ecc. ecc. ».

Il classico opuscolo del Saint Robert ebbe molti consensi, specialmente in Germania dove ne aveva fatta la traduzione in tedesco il luogotenente Colonnello Teichert (Ueber Bereitung des Schiesspulvers - Berlin 1853).

Nella suricordata Memoria del Cavalli (1867) a pag. 75, si legge la seguente sintetica e peculiare conclusione alla quale il Cavalli perviene dopo aver considerato i vari fenomeni rilevati e constatati in passato e di recente in riguardo dei vari metodi di fabbricazione della polvere da guerra:

« Il vero progresso in detta fabbricazione consiste in una produzione omogenea di conservazione inalterabile, perchè la sua forza balistica sia costantemente la stessa e la meno offensiva possibile per le bocche da fuoco ».

Ritornando al collaudo della polvere, dobbiamo ancora aggiungere che per la misura della velocità iniziale de' proietti, più tardi faranno la loro comparsa sistemi a misura elettrica, come il cronoscopio del Weatstone e, successivamente, il cronografo Le Boulengé, il quale ultimo è usato ancora oggidì. Già intorno al 1870 la nostra Artiglieria, per la prova di accettazione delle polveri da cannone adottava il metodo dello sparo al cannone da 12 GL. e col cronoscopio Navez Leurs.

Le polveri conservate a lungo ne' magazzini venivano saggiate mediante un « provino a mano », specie di pistola con la quale si faceva il confronto con una polvere campione, detta di norma: e cioè anche prima del 1870 per la saggiatura delle polveri si ricorreva ad un metodo derivato da un concetto analogo a quello moderno del « lotto tipo ».

Anche i caratteri fisici della polvere si accertavano mediante i soliti procedimenti, ancora oggi in vigore, e cioè: i granelli non dovevano schiacciarsi se fregati fortemente con le dita; l'accensione di pochi granelli sopra un pezzo di carta non doveva

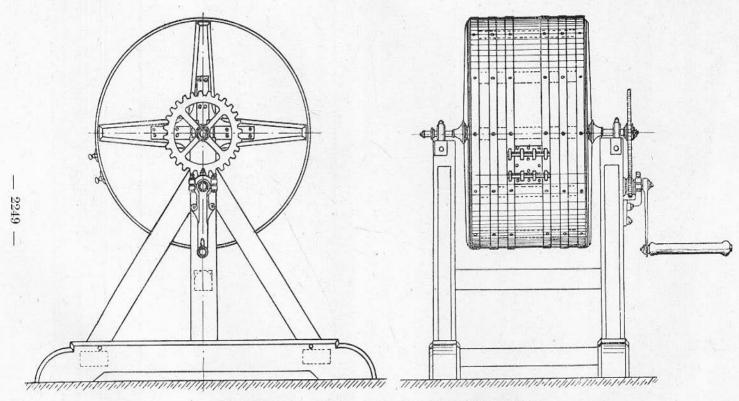
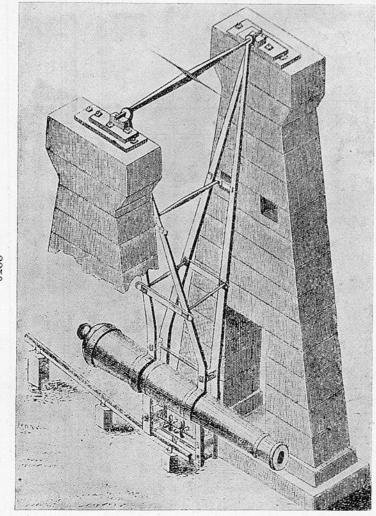
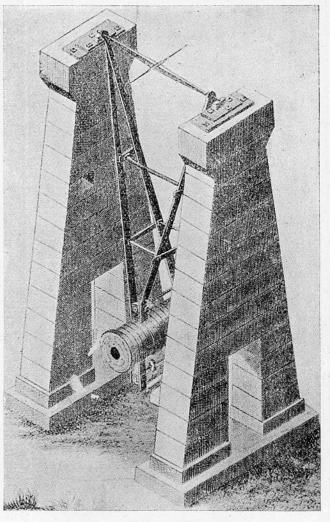


Fig. 610 - Polverizzatoio a botte di cuolo cerchiato di rame.





Pendolo cannone. Pendolo Ricettore. Fig. 611 - Pendoli per la misurazione della velocità iniziale.

lasciare residui; non dovevano mostrarsi punti bianchi nella massa del miscuglio, ecc.

Fino al 1861 non esistettero vere e proprie Istruzioni per la collaudazione delle polveri: soltanto nel 1861 venne pubblicato un Regolamento per il collaudo delle polveri da guerra fabbricate dall'industria privata, e nel 1862 tale Regolamento fu esteso alle polveri preparate nei polverifici governativi. Per quanto esclusivamente riguarda le polveri fabbricate dai privati, tale Regolamento prescriveva anche un'analisi chimica avente per scopo di stabilire il dosamento delle polveri stesse.

CARICHE DI LANCIO - CARTOCCI E SACCHETTI

La polvere da guerra per essere impiegata a scopi militari veniva introdotta in cartucce per le armi portatili, in cartocci per le artiglierie. Per la confezione dei cartocci per artiglierie si adoperavano sacchetti di filaticcio e sacchetti di carta forte: i primi, per artiglierie da campagna e da montagna; i secondi, per artiglierie da muro. Il filaticcio fu proposto nel 1832 dal Maggiore Di Negro in sostituzione della saia. Interessanti esperienze vennero effettuate nel 1841 dalla nostra Artiglieria nei riguardi di eventuali combustioni spontanee di filaticci conservati in stato di umidità.

Esistevano cariche di fazione e cariche da esercitazione.

I cartocci per le artiglierie da campagna e da montagna si distinguevano in cartocci a palla, a granata, a metraglia, a polvere di fazione. I primi tre si attaccavano ai proietti: il cartoccio a polvere si legava fortemente alla bocca, con spago. Per la fabbricazione del cartoccio a proietto, si introduceva il proietto nel sacchetto di filaticcio, ripieno di polvere e opportunamente calibrato, e si procedeva quindi ad una accurata legatura.

Nel tiro delle artiglierie da muro le cariche di lancio si preparavano invece all'atto del loro impiego durante il tiro, e tali cariche erano contenute in sacchetti di carta forte, opportunamente legati alla bocca con spago.

Si confezionavano infine anche cartocci in carta-pecora (pergamena), per il tiro con le « palle roventi » impiegate nelle bat-

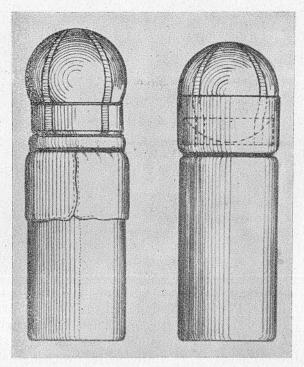
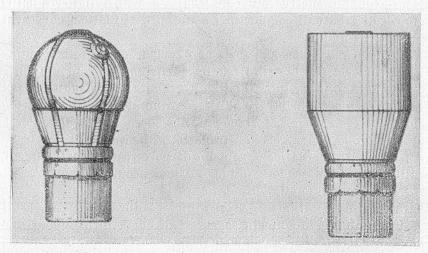


Fig. 612 - Cartocci di filaticcio per palla.



Per granata da obice da cm. 12.

Per scatola a metraglia da obice da cm. 12.

Fig. 613 - Cartocci di filaticcio.

terie da costa e dalle artiglierie navali, per incendiare navi, depositi o costruzioni di altro genere. Fra la palla rovente e il sacchetto di polvere veniva inserito un cilindro di terra grassa bene

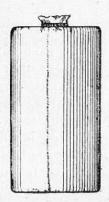
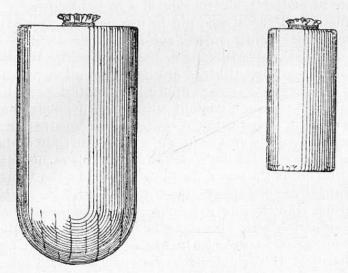


Fig. 614 - Cartocci a polvere di filaticcio da cann. da 16.



Da obici da cm. 27 e da cann. da 24. Da cann. da 32, da 16 e da 8. Fig. 615 - Cartocci a polvere di carta.

impastata e dura, di lunghezza e grossezza uguale al calibro, oppure un conveniente stoppaccio fatto di piote erbose o di fieno inumidito.

LA POLVERE NERA PER LE CARICHE DI SCOPPIO DEI PROIETTI CAVI. IL ROCCAFUOCO

La polvere nera, anzi la stessa polvere da cannone, finchè non si addivenne all'adozione di razionali graniture in relazione ai diversi impieghi, fu anche l'esplosivo adoperato per la carica interna dei proietti cavi, e cioè delle granate, delle bombe e delle granate a pallottole o shrapnel. Le granate venivano impiegate generalmente con gli obici e qualche volta con i cannoni e con i mortai: le bombe soltanto con i mortai.

Corrispondentemente all'effetto che si richiedeva dallo scoppio delle granate, si commisurava il quantitativo di polvere da introdurre nel proietto: le granate scoppianti come mine avevano una carica maggiore di quelle destinate a bersagli animati; le granate incendiarie contenevano il « roccafuoco ».

Le misture di roccafuoco più in uso nella nostra Artiglieria erano formate di salnitro, pece, zolfo e solfuro d'antimonio, oppure di salnitro, polverino, pece, resina, e zolfo. Il roccafuoco veniva fabbricato fuso allorchè era destinato alle granate incendiarie ed ai razzi da guerra; oppure lo si confezionava in pasta, colla quale si formavano pastelli cilindrici per bombe e granate.

Le « granate a pallottole » contenevano una carica di polvere nera, che aveva soltanto lo scopo di produrre lo scoppio della granata. La velocità delle pallette si regolava quindi con la carica di lancio della bocca da fuoco, in modo che le pallottole fossero capaci di produrre ferite micidiali; all'atto pratico pertanto furono rilevate le gravi difficoltà che si incontravano per ottenere siffatti effetti, tanto che pur essendo state iniziate fin dal 1837 numerose esperienze in proposito a cura del Laboratorio bombardieri di Torino, nella campagna del 1848 tali proietti non diedero risultati corrispondenti alle previsioni.

Ad onta dei perfezionamenti introdotti nella fabbricazione, la polvere ordinaria continuava a presentare inconvenienti non lievi e per la sua fabbricazione e per il suo impiego, e cioè sovratutto: pericoli inerenti alle varie manipolazioni ed alla sua conservazione; costo elevato del prodotto specialmente se destinato alle mine; e all'atto dello scoppio: emanazione di gas e vapori nocivi; residui di elementi allo stato solido non completamente utilizzati, ed infine effetti dilaniatori sulle pareti interne dell'arma. Numerosi furono quindi i tentativi per surrogare la polvere con altre sostanze meglio rispondenti alle esigenze militari e dell'industria. Ma, come afferma il Capitano Ellena nel già citato « Corso del materiale d'artiglieria del 1872 »:

« Possiamo dire che tutte le ricerche hanno dimostrato, fino a quell'epoca, che la polvere ordinaria è ancora il migliore agente per le armi; mentre qualche cosa di più si è fatto per le mine e fors'anco per il caricamento interno dei proietti cavi ».

Dopo di che l'Ellena accenna brevemente ai seguenti agenti: Polveri al nitrato di sodio, di bario, di piombo ecc., atte soltanto per uso industriale; e per ultimo la Pirossilina, ossia fulmicotone o cotone polvere, scoperta nel 1846 da Schonbein, il quale però non ha reso di pubblica ragione il procedimento da lui seguito per ottenerla.

Nota intanto il Sobrero che « ovunque si studia ed esperimenta, sia per amor di scienza, sia d'ufficio per incarico dei Governi », ed è così che il generale austriaco Lenk perfeziona il procedimento di fabbricazione della Pirossilina e nel 1853 l'Austria adotta un tale nuovo esplosivo per le artiglierie rigate da campagna e montagna; ma, in seguito alla ripetuta rottura di proietti nell'anima delle artiglierie, e sovratutto dopo una formidabile esplosione avvenuta nello stabilimento di Hirtenberg, nel 1862 l'Austria abbandona il cotone fulminante proscrivendo l'impiego di tale esplosivo.

La nitroglicerina è appena nominata nel Corso dell'Ellena, ed è invece proprio su questa sostanza che dobbiamo indugiarci, per rendere doveroso onore ad un nostro indiscusso primato di importanza mondiale quale quello di Ascanio Sobrero (1812-1888).

Uno studio coscienzioso sui nuovi agenti esplosivi derivati dalla nitroglicerina è apparso nel « Giornale d'Artiglieria, Parte 2ª », del 1867, e ad esso intendiamo richiamarci. Tale studio preciso, esauriente, e ad un tempo scientificamente prudente, è dovuto al capitano d'artiglieria Andrea Gonella e specialmente al Signor Serafino Parone, il quale, divenuto in prosieguo di tempo Capo del Laboratorio chimico del Laboratorio di precisione di Torino, dovrà essere poi ancora ricordato come esplosivista di vaglia, al quale nel 1886 venne affidato lo studio delle nostre prime polveri infumi.

Pur senza addentrarci nella disamina delle lunghe e travagliate vicissitudini, purtroppo talvolta cruenti, che condussero tanti tenaci sperimentatori alla vittoria, riteniamo doveroso rilevare come questi studi e tali tentativi furono seguiti con vera pazienza certosina, con sacrifici d'ogni sorta e affrontando numerosi e gravi pericoli.

« Per amore di scienza » il Sobrero, giovane d'anni, medico e chirurgo, ma più appassionato studioso della chimica, recossi nel 1840 a Parigi, e quindi nell'aprile del 1843 a Giessen per prendere parte alle nuove ricerche che in questo campo di studi chimici venivano effettuate nei cenacoli scientifici del Pelouze e del Liebigg. La splendida opera di « Molinari e Quartieri : Notizie sugli esplodenti in Italia - 1913 », con larga documentazione di preziosi manoscritti e pubblicazioni, prova, fra l'altro, che Pelouze e Liebigg presero subito a stimare assai il giovane studioso italiano.

Scriveva il Liebigg:

« per il suo puro amore della scienza e per la sua modestia, le sue profonde e fondamentali cognizioni chimiche e il suo grande talento d'osservazione, gli avevano guadagnato la predilezione del Maestro ».

E scriveva poi il Pelouze al padre del Sobrero:

« non ho mai avuto nel mio laboratorio un giovane più zelante, più laborioso e più bravo di lui, non dubito che diverrà un abile professore e che concorrerà allo sviluppo della scienza nella quale ha già fatto rapidi progressi ».

E la cordiale amicizia dei due Maestri non gli venne mai meno durante tutta la vita.

La fine del 1843 vide il Sobrero a Torino nel laboratorio del Prof. Lavini, dove però, in assenza d'ogni seria dotazione indispensabile a laboratori del genere, egli attese alla traduzione della meravigliosa opera del Fresenius « Guida all'analisi qualitativa » da molti ignorata. Fortuna volle che, per dare maggiore impulso all'industria piemontese, venisse in quel tempo fondata a Torino una Scuola di meccanica e di chimica applicata alle arti, e che il Sobrero fosse chiamato ad insegnarvi. E fu nel piccolo laboratorio da lui quivi istituito con minimi mezzi che, proseguendo nei suoi studi prediletti sull'azione dell'acido nitrico sopra diverse sostanze, il Sobrero, così come giustamente rileva il Parone, « potè arricchire la scienza di novelli e importanti prodotti di derivazione nitrica, quali il nitroglucosio, la nitromannite, la nitroglicerina ».

Non dunque a Parigi, nel laboratorio del Pelouze, come è stato affermato quasi a sminuire il merito del nostro Sobrero ma bensì a Torino alla fine del 1846 è stata scoperta la nitroglicerina, e di questa sua scoperta il Sobrero dava notizia al suo Maestro Pelouze con lettera dei primi di febbraio del 1847, mentre il 21 dello stesso mese di febbraio egli leggeva all'Accademia delle Scienze di Torino la sua Memoria, già preannunziata il giorno 3, intitolata « sopra alcuni composti fulminanti ottenuti col mezzo dell'acido nitrico sulle sostanze organiche vegetali » e presentava nel contempo un campione di circa 300 grammi di nitroglicerina da lui preparata.

Ha quasi sapore di leggenda che un «campione purissimo» preparato dal Sobrero nel 1847 si conservi inalterato, sott'acqua in bottiglia, nella Fabbrica «Nobel» di Avigliana, dopo aver non poco emigrato attraverso alcuni laboratori di Torino.

« Quando potè però apprezzare meglio quale terribile materia esplosiva egli avesse scoperto ne dichiarò troppo pericolosa la preparazione industriale, consigliandone l'uso in medicina, a piccole dosi. Egli seguì poi con interesse grandissimo i primi felici tentativi di produzione su larga scala; ma quando, in seguito, avvennero e si ripeterono esplosioni disastrose, egli fu quasi preso dal rimorso di aver fatto una così pericolosa scoperta, e solo trovò sollievo al-

l'angustia dell'animo suo il pensiero che il fatale prodotto non avrebbe potuto tardare a rivelarsi a qualche altro sperimentatore, nel senso di meglio dominarlo, eliminandone i pericoli ». (Molinari e Quartieri).

Ciò avvenne infatti in seguito alle scoperte di Alfredo Nobel svedese, eminente cultore dell'industria degli esplosivi, che divenne poi quasi italiano di adozione, abitando a lungo nella sua villa di San Remo e continuando ivi ad eseguire ricerche ed esperimenti in proposito. I due nomi di Ascanio Sobrero e di Alfredo Nobel sono ormai indissolubilmente legati alla scoperta del più importante, potente e prezioso di tutti gli esplosivi conosciuti, perchè da esso derivarono le dinamiti, le gelatine esplosive e le polveri infumi, ossia la grande industria degli esplosivi moderni.

È noto come il Nobel proseguendo nelle sue ricerche, e osservandone scrupolosamente i risultati e interpretandone l'essenza, scoprisse la possibilità di ammansire il terribile liquido neutralizzandone le micidiali proprietà: ciò egli ottenne facendo imbevere il liquido stesso da diverse sostanze solide, porose e perciò assorbenti; tantochè gli fu dato di scoprire la proprietà essenziale della nitroglicerina, — ormai trasformata in un corpo solido, — di bruciare se accesa con un fiammifero, di detonare se innescata con un detonatore disposto a suo immediato contatto od altrimenti anche soltanto collocato in immediata sua vicinanza.

Più precisamente: nel 1862 il Nobel incomincia ad occuparsi della nitroglicerina; nel 1863 si serve per la prima volta d'una cassula fulminante attaccata ad una miccia, e pochi mesi dopo confeziona la dinamite per imbibizione in carbone poroso. Nel 1875 egli ottiene la gelatina esplosiva, che già aveva tentato di ottenere nel 1866; ma a questo proposito egli stesso dichiara in una lettera che: « a quell'epoca, la questione non aveva grande importanza e che egli fu guidato nelle sue ricerche più per curiosità che per un interesse vitale ». Alle polveri infumi il Nobel perverrà soltanto più tardi, e pertanto noi gli saremo debitori della balistite.

È doveroso ricordare, quasi a smentita di coloro che attribuivano al Nobel anche la scoperta fondamentale della nitrogli-

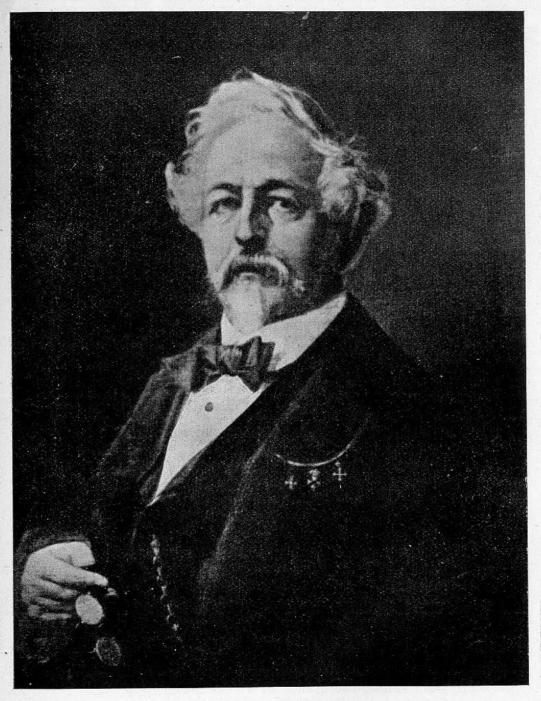


Fig. 616 - Ascanio Sobrero.

(riproduzione di un dipinto ad olio del Morgari, conservato a Torino dalla figlia Apollonia Sobrero in Dumontel, dal volume: Notizie sugli esplodenti del Prof. Molinari e Ing. Quartieri). cerina, che egli stesso, in occasione dell'inaugurazione di un busto del Sobrero nella fabbrica di Avigliana, il 7 maggio 1879, gli scriveva una lettera molto lusinghiera, nella quale è detto « invidio l'idea che si è avuta di commemorare ad Avigliana e la grande scoperta che il mondo vi deve e i tratti così simpatici di colui che ne fu l'autore ».

La nitromannite del Sobrero, fu sperimentata in confronto col fulminato di mercurio, al quale ultimo però si dovette dare la preferenza perchè la nitromannite richiedeva maggiore mano d'opera mentre poi era suscettibile di alterazione per effetto del calore ed anche della sola luce diffusa.

Contrariamente a quanto in generale si crede l'attività scientifica del Sobrero non cessò dopo la scoperta della nitroglicerina, che anzi quasi continuamente egli fece negli anni successivi qualche comunicazione di lavori originali ad Accademie o a Riviste scientifiche: ma la scienza vera, quella cioè che non si propone l'utile materiale diretto, non portava in quell'epoca, così come non ha mai portato in seguito, troppa fortuna ai suoi cultori: tantochè il nome di Ascanio Sobrero può degnamente accompagnarsi a quelli di Antonio Pacinotti e di Galileo Ferraris e di altri scopritori ed inventori italiani che, dopo aver dato tanto, nulla chiesero e morirono in povertà!

Le cariche e gli onori non gli fecero difetto; non così le ricchezze. Sobrero infatti cessava di vivere il 26 maggio 1888 fra il compianto unanime di tutti coloro che lo avevano conosciuto ed ammirato nella sua incessante e disinteressata attività, sempre e soltanto guidata da alti e nobili sentimenti, lontani dall'intrigo e dalla speculazione. Alfredo Nobel, morì pochi anni dopo il 10 dicembre 1896, e con gesto altamente significativo ed umanitario, quasi a compenso dell'aver fornito all'uomo tanti terribili mezzi di distruzione e di guerra, destinò la massima parte delle sue cospicue ricchezze alla costituzione del famoso premio intitolato al suo nome e da attribuirsi annualmente a coloro che nei vari campi operano al conseguimento della Pace fra i popoli e, quindi si rendono veramente utili al reale progresso dell'Umanità.

Possa il nome di Ascanio Sobrero ricevere anche dalla nostra Storia il meritato grande onore che gli compete! E al suo

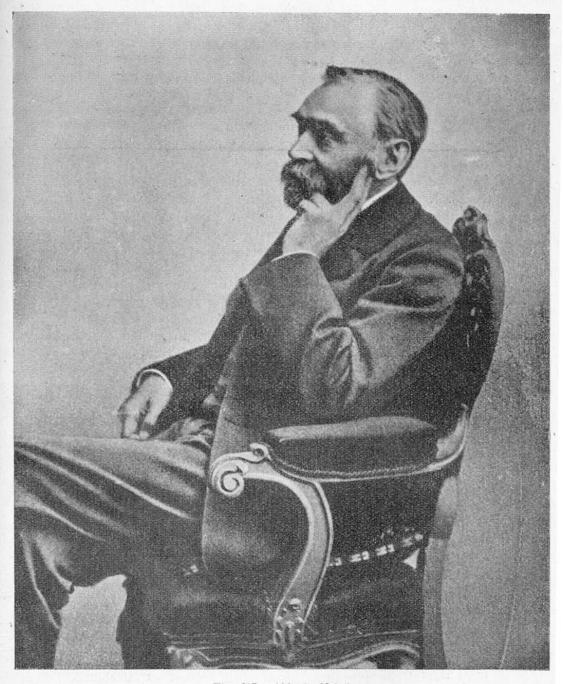


Fig. 617 - Alfredo Nobel. (riproduzione di un ritratto inviato nel 1894 al Prof. Louis Henry, dal Volume Notizie sugli esplodenti del Prof. Molinari e Ing. Quartieri).

fianco diamo degno posto anche ad Alfredo Nobel che, italiano d'adozione, ha subito il benefico riflesso dell'inesauribile genio latino ed ha saputo e potuto completare l'opera di lui, originale ed imperitura.

SOSTANZE INNESCANTI - FULMINATI E MISCELE

Nel citato studio pubblicato nel 1867 dai Sigg. Gonella e Parone si parla dei fulminati d'argento e di mercurio: il primo fu abbandonato fin dal 1828, perchè troppo pericoloso; il fulminato di mercurio invece, preparato da Howard nel 1799, fu in seguito attentamente studiato nella sua costituzione, da Liebigg nel 1824, e quindi poi ancora da Gay-Lussac e da altri.

Sembra che l'idea di usufruire del fulminato risalga al 1808-12, epoca in cui il francese Pauly lo avrebbe mescolato con zolfo polverizzato entro una pallina di cera; più tardi tale sostanza fu da lui incollata a tratti, sopra un nastro contenuto in un serbatoio allogato presso il cane di un'arma da fuoco portatile.

L'idea dell'impiego di un accenditore a percussione risalirebbe al 1807 e sarebbe dovuta allo scozzese Forsith, che costituì all'uopo un innesco a pillola, ripiena di clorato di potassio. La forma di cassula sarebbe invece stata ideata nel 1818 dallo scozzese Durs Egg il quale la costituì servendosi di un piccolo ditale di rame, contenente una miscela a base di clorato di potassio.

Chi studiò a fondo e metodicamente la questione dei fulminati e delle cassule, formulando delle conclusive proposte ufficiali, fu il Capitano francese A. D. Vergnaud nel suo studio: « Essai sur les poudres fulminantes, leur emploi dans les fusils de chasse et dans les armes portatives de guerre - 1824 ». Egli esprimeva la certezza che la preparazione di quelle polveri, — costituite da mercurio Howard (come si diceva allora), in miscela, a seconda delle circostanze, con polverino, oppure con zolfo e carbone, od anche con amido, zolfo e salnitro, — non fosse più pericolosa come in passato, e che gli inneschi « amorces » più non ossidassero le armi, « siccome potevano provare gli armaiuoli di Parigi che avevano adottato tali polveri nel 1820-22 ». Le

esperienze e le prove durarono pertanto ancora a lungo, e fu soltanto nel 1841 che in Francia si addivenne all'esclusivo impiego del nuovo prodotto: mercurio fulminante puro, o in miscele, a seconda del bisogno.

La miscela innescante che dapprima usavasi in Italia era costituita da clorato di potassio, polverino e salnitro, ma poichè essa intaccava fortemente il metallo delle armi, e guastava rapidamente il luminello dei fucili, vi si sostituirono altre miscele del genere di quelle più sopra descritte, e pertanto così come rilevasi dal « Prontuario dell'Artificiere » compilato dal Serra nel 1855, le sostanze innescanti furono da noi in quell'epoca: fulminato e salnitro per le cassule, clorato di potassio e antimonio crudo per i cannelli di rame, fulminato e polverino per i cannelli di penna.

Il citato « Manuale dell'Artificiere toscano » del 1831, nelle ultime pagine (132 e 133), precisa come il Vergnaud avesse riconosciuto sin dal 1824, « che l'esplosione delle polveri fulminanti, così istantaneamente energica in ogni senso, comunica il fuoco ad altri combustibili più forse per la percussione violentissima che fa loro subire, che non per la fiamma che fa brillare » e inoltre « che la polvere fulminante non detona completamente se non è chiusa fra due superfici metalliche ».

La fabbricazione del fulminato di mercurio, già perfezionata da Liebigg ed altri, verrà poi ancora in seguito migliorata, in confronto di quanto praticavasi verso la metà del secolo XIX.

Di questo problema riguardante le materie innescanti si occuparono pure attivamente gli ufficiali dell'Artiglieria napoletana, specialmente per quanto aveva tratto alla costituzione dei cannelli fulminanti per artiglierie; problemi che verso il 1830 erano allo studio presso tutte le Artiglierie d'Europa. Il Colonnello Mori, che vedremo nominato spesso nei paragrafi seguenti, e il Bardet di Villanova, fin dal 1822 e dal 1826 avevano iniziato studi e ricerche in proposito e nel 1829 pubblicarono varie Memorie dalle quali si rileva che essi apportavano qualche variante nella formazione del miscuglio esplosivo sperimentato: i lavori del Mori e del Bardet vennero anche apprezzati all'estero, ed il Moritz Meyer in un trattato di chimica applicata agli artifizi da guerra cita appunto il Bardet di Villanova. Posteriormente, in seguito ad esperienze effettuate a Palermo, il Mori pubblicava nella «Antologia Militare», un altro studio sulle cassule fulminanti per le armi portatili, studio rilevato con lusinghiero accenno dallo «Spectateur Militaire» del Marzo 1838.

Anche negli anni successivi questo argomento fu diligentemente studiato nell'Artiglieria Napoletana: il Capitano d'Agostino nel 1835, e il Ten. Colonnello Campanelli nel 1839 concorsero alla definizione degli inneschi fulminanti per artiglierie, e specialmente quest'ultimo si distinse per la particolare competenza acquistata in materia.

MISTURA PIRICA PER LE SPOLETTE

La mistura pirica per le spolette ordinarie e a tempo deve riuscire di facile accensione e dopo essersi accesa non deve più estinguersi; essa deve essere bene stivata nel suo tubo, costituita in modo omogeneo e avere azione piuttosto lenta. La mistura più usata era quella di polverino, salnitro e zolfo, impiegata sia nelle spolette di legno, sia in quelle di metallo che vennero adottate nel 1845, e gradualmente sostituirono le prime. Era anche usato un miscuglio di salnitro, zolfo e carbone in proporzioni particolari per avere la desiderata lentezza, al che contribuiva anche il grado di compressione della mistura nel tubo.

È da notare che l'accensione alla mistura delle spolette, veniva comunicata dai gas della carica di lancio che passavano attraverso il « vento » fra proietto ed anima, o attraverso appositi canali conduttori di fiamma, praticati nel proietto. In seguito, per i proietti a percussione, che dovevano scoppiare soltanto al momento dell'urto contro un ostacolo, e per i proietti a forzamento, l'accensione della mistura, compressa in apposito tubo o gallerie, avveniva in seguito e per causa dell'esplosione di una cassuletta fulminante percossa da uno spillo: il funzionamento aveva cioè luogo per l'inerzia delle masse, quale ancora oggidì viene utilizzata nelle moderne spolette a concussione.

Da quanto si è finora esposto emergono quali conseguenze abbia avuto sulle polveri l'adozione della rigatura: essenzialmente si era arrivati all'affermazione conclusiva per cui per le artiglierie di maggiore potenza occorrevano polveri che all'inizio sviluppassero una piccola quantità di gas, bastevole cioè per imprimere il moto al proietto, mentre poi in prosieguo di tempo producessero, progressivamente, un quantitativo di gas molto maggiore.

Per quanto ha tratto alla produzione ed allo sviluppo dei gas, gli esplosivi di lancio si distinguono in: progressivi, degressivi, ed a combustione costante, secondo che la quantità dei gas prodotti nell'unità di tempo è rispettivamente: crescente, decrescente oppure costante. Alcune delle forme oggi in uso con le polveri moderne permettono la combustione costante; moltissime invece sono degressive. La vera progressività potrebbe soltanto conseguirsi con forme di difficile costruzione. La denominazione di progressive, che venne data alle polveri nere più grosse e più regolari, introdotte negli ultimi decenni dello scorso secolo, valeva solamente a specificare una minore degressività e quindi una maggiore lentezza in confronto a quelle a grani troppo piccoli. Il Cavalli tentò di realizzare una polvere speciale con grossi grani e di densità crescente dall'interno all'esterno, che avesse effettivamente la caratteristica di una reale progressività, ma incontrò all'uopo molte e gravi difficoltà pratiche di esecuzione. Si fece allora ricorso alle cosidette « cariche compresse », composte di grossi grani agglomerati, ottenuti comprimendo semplicemente in stampi o forme la polvere costituita in piccoli grani. Queste cariche compresse furono ideate nel 1861 dall'americano Generale Rodman, che diede ai grani agglomerati la forma prismatica: tali cariche compresse non diedero però nella pratica troppo buoni risultati, essenzialmente per le riscontrate irregolarità di combustione. Lentezza e regolarità di combustione soddisfacenti vennero invece conseguite

in modo migliore con polvere a grani relativamente grossi, ottenuti o per agglomerazione di granelli più piccoli mescolati a farina ternaria, oppure formando dei grani cosidetti conglomerati e cioè ottenuti ricorrendo alla stacciatura della polvere allo stato umido. Più tardi si parlerà anche di una polvere tipo Düneberg, al carbone rosso.

Nel decennio 1860-1870, a fianco di dieci tipi di cannoni ed obici rigati con calibri variabili da 7 a 24 centimetri, si avevano ancora in servizio cinque artiglierie ad anima liscia, con calibri da 5 a 22 cent. Poco dopo vennero adottati due cannoni a retrocarica: il 7 BR e il 24 GRC, e, per quest'ultimo, che può considerarsi come la nostra prima artiglieria di grande potenza, venne studiata e fabbricata una nuova qualità di polvere cosidetta a dadi e cioè avente grani conglomerati di forma pressochè parallelepipeda ad angoli e spigoli smussati, e caratterizzata dal nuovo dosamento 75 - 15 - 10.

In definitiva, al termine del periodo 1815-1870, le polveri regolamentari italiane erano essenzialmente quelle da cannone e da fucileria, col dosamento 75 - 12,5 - 12,5.

Gli stabilimenti governativi di produzione erano in quella epoca il Polverificio di Fossano e quello di Scafati; il metodo di fabbricazione era quello delle botti e strettoio. Il salnitro si importava dall'estero allo stato grezzo, e veniva raffinato nella Raffineria nitri di Genova, o nel Polverificio di Scafati. In questo ultimo stabilimento il salnitro si impiegava fuso mentre nel Polverificio di Fossano lo si adoperava in cristalli. Il carbone impiegato a Fossano era di legno di salcio, quello usato a Scafati di ontano, e la carbonizzazione si faceva per distillazione in storte cilindriche. Lo zolfo veniva anch'esso raffinato nella Raffineria di Genova, oppure a Scafati.

La nostra polvere da cannone per artiglierie liscie, per artiglierie rigate di piccolo calibro e per artiglierie corte, poteva allora ritenersi di qualità non inferiore alle migliori polveri estere di piccola granitura, mentre invece la polvere usata da noi per le artiglierie rigate di grande calibro risultava alquanto dilaniatrice. La nostra polvere da fucileria poteva viceversa reggere il confronto con le altre polveri similari fabbricate ed usate all'estero.

Oltre le sunnominate polveri regolamentari vi erano poi ancora in servizio delle polveri provenienti, o da piazze forti incorporate nel Regno, o da speciali acquisti fatti all'estero, o da fabbricazioni di vecchio tipo ormai abolite. Si avevano perciò: polveri da cannone austriache della lettera A e della lettera B, esistenti nelle piazze forti del Veneto; polvere da cannone ordinaria francese; vecchie polveri da cannone piemontesi, toscane e napoletane, tutte ottenute col metodo dei pestelli; nonchè due specie di polveri acquistate e fornite nel 1866 dalle Fabbriche private inglesi Curtis's & Harwey, e Kames & C., fabbricate col metodo delle macine e dello strettoio. Vi erano infine speciali polveri da salve, costituite da polveri regolamentari o non regolamentari avariate, o anche da polveri speciali di provenienza varia.

CONSERVAZIONE E TRASPORTO DELLE POLVERI

Per la conservazione delle polveri nelle polveriere, nei depositi e nei magazzini fin d'allora si osservavano norme che, di massima, sono ancora oggi in vigore, allo scopo di preservarle dall'umidità e di eliminare le prevedibili cause di incendio o di scoppio. Le relative Istruzioni erano da principio contenute nei diversi Prontuari per Artificieri, mentre in seguito esse vennero riunite in una regolamentazione unica, codificata in data 12 luglio 1868 nell'« Istruzione sulla conservazione delle polveri da fuoco, delle munizioni da guerra e dei fuochi lavorati nei magazzini », alla quale tien dietro l'« Istruzione provvisoria sulla conservazione e sul governo delle robe d'artiglieria » del 22 agosto 1870.

I magazzini a polvere erano di due specie: a « prova di bomba » e « non alla prova ». I primi, costruiti nelle piazze forti e circondati da grossi muri e coperti da volte molto robuste, erano capaci di essere invulnerabili ai tiri del nemico; i secondi erano anche in muratura, ad uno o più piani, recinti da muro, ma di costruzione meno robusta. In entrambi, i pavimenti erano in legno, mentre era poi tassativamente prescritto che le guarniture delle porte e delle finestre fossero di rame o di ottone, e assolutamente mai di ferro.

Nei magazzini le polveri si tenevano separate per qualità e secondo la specie dell'imballaggio, e casse d'imballo regolamentari erano quelle formate di legno dolce e capaci di kg. 50. In mancanza di casse, si adoperavano barili di legno di castagno, entro i quali la polvere veniva racchiusa in sacchi di tela di cotone.

Apposite norme regolavano i trasporti e precisamente: sulle vie ordinarie si dovevano impiegare carri che al massimo non potevano superare un carico di trenta recipienti regolamentari di 50 kg.; in montagna il trasporto si effettuava a dorso di mulo. Uno speciale Regolamento, in data 21 febbraio 1859, conteneva speciali norme per il trasporto sulle ferrovie, per cui i vagoni dovevano essere chiusi, possibilmente senza freno; e il carico di ciascun vagone non doveva superare le quattro tonnellate. I vagoni carichi di polvere non dovevano essere più di tre per ogni convoglio, ed era prescritto che nella composizione dei pezzi di tali treni, i vagoni con polvere dovessero essere separati dalla locomotiva con non meno di altri dodici vagoni contenenti materie non infiammabili; i trasporti di polvere potevano farsi in qualunque stagione ed in tutti i giorni dell'anno, eccettuati i mesi di giugno, luglio e agosto, salvo ordini speciali in contrario del Ministero della Guerra.

STUDI ED ESPERIENZE

Come è stato ripetutamente rilevato, nel campo delle polveri e degli esplosivi, anche in Italia, verso la metà del secolo XIX, sono stati compiuti studi e perseguite ricerche, ed anzi vi si sono affermati diversi scienziati ormai passati alla storia, fra i quali eccelle e primeggia Ascanio Sobrero. Per quanto più particolarmente riguarda l'attività della nostra Arma in materia, ricorderemo che in Piemonte, sotto la guida del supremo consesso dell'Arma, allora denominato « Comitato d'Artiglieria », e per opera di illustri e colti ufficiali nonchè di valenti tecnici — quali Saint Robert, Cavalli, Carlo Sobrero, Parone, Ribotti ed altri — un tale vasto e completo problema fu oggetto di molti studi, di ripetute prove e di numerose sperimentazioni pratiche.

Tutti questi tentativi ebbero luogo per lo più nel Laboratorio dell'Arsenale di Torino, ed in quello del Laboratorio di Precisione della stessa città, nonchè nel Polverificio di Fossano, mentre poi non deve dimenticarsi che anche l'Arsenale di Napoli nel 1846-47 eseguì non poche prove col fulmicotone e col pendolo balistico.

Avendo già a lungo parlato dell'aureo opuscolo del Saint Robert sulla fabbricazione della polvere (1851), è doveroso ricordare altresì un altro pregevole studio del Barone Carlo Sobrero intitolato « Teoria chimica delle polveri da fuoco » del 1852. Il capitano Carlo Sobrero, — zio di Ascanio e suo paterno autorevole consigliere tanto da influire grandemente sull'indirizzo dei suoi studi e sulla carriera del nipote — fu Capo del Laboratorio chimico dell'Arsenale di Torino, poi Direttore della Fonderia, e, col grado di Generale, Ministro della Guerra a Milano durante il Governo provvisorio del 1848: per ordine del Re Carlo Alberto egli fu a lungo in missione in Svezia ove conobbe e strinse amicizia col celebre chimico Berzelius.

Di particolare importanza furono sempre le esperienze per la misura delle pressioni delle polveri nell'interno delle armi, esperienze che riguardano contemporaneamente e la balistica interna e gli esplosivi; la balistica interna inquantochè dal regime delle tensioni nell'interno delle armi si deducono le dimensioni da darsi alle pareti delle armi stesse; mentre le esperienze stesse si riferiscono poi agli esplosivi, inquantochè le pressioni dei gas e la loro azione dilaniatrice sul metallo delle armi sono dipendenti dalla natura della polvere che viene adoperata nelle cariche di lancio. Nel 1856-57 a tale scopo si confrontarono le polveri da cannone ottenute coi pestelli, con quelle fabbricate mediante botti e strettoio, ricorrendo al « metodo dei tronchi » e impiegando un cannone da 16 F, metodo al quale si è già accennato nel Paragrafo 2º di questo stesso Capitolo.

E parlando di questi esperimenti si debbono altresì ricordare le classiche esperienze del Cavalli già citate nel paragrafo 2°, iniziate nel 1845 e riprese nel 1860: tali esperienze erano eseguite praticando in un cannone da 12, a diverse distanze dall'origine, undici canaletti normali all'asse, e misurando col pendolo balistico la velocità impressa dai gas ad una pallottola lanciata da una stessa canna da fucile, la quale canna nelle successive prove veniva applicata ai vari canaletti; naturalmente l'esperimento era costituito da undici prove, ed ogni prova si riferiva ad un solo canaletto, o più esattamente ad un solo punto dell'anima della bocca da fuoco.

L'influenza della pressione dell'aria sulla velocità di combustione della polvere venne pure studiata da noi nel periodo di tempo qui considerato e diede anzi luogo alla precisazione di un nostro primato che è doveroso di mettere in chiara luce, trattandosi di uno dei più importanti problemi che riguardano la costituzione delle spolette a tempo, e interessano in generale il tiro delle bocche da fuoco.

Nella classica sua Memoria pubblicata negli atti dell'Accademia delle Scienze di Torino del 1866, il Saint Robert riprendendo un concetto che non era sfuggito neppure al Papacino d'Antoni, afferma « essere da lungo tempo noto che la polvere brucia tanto più difficilmente quanto più è rarefatto il mezzo ambiente ».

Con numerose esperienze il generale Piobert aveva constatato che la velocità di combustione della polvere che brucia all'aria libera, e che perciò va soggetta a pressione quasi costante, è uniforme. Ma le variazioni di velocità, dipendenti dai cambiamenti della pressione, non erano state ammesse dal Piobert, tantochè nel 1847 egli aveva scritto : « la velocità di combustione è indipendente dalla pressione ».

Nella precitata sua Memoria il Saint Robert ricorda le esperienze fatte in India nel 1849 dal Quartier Mastro inglese Mitchell, con spoletta da 3 pollici, e quelle di Frankland che, nel 1861, si valse di spolette da 6 pollici, facendole però bruciare in vaso chiuso entro il quale l'atmosfera veniva gradatamente rarefatta; egli rilevava che i predetti sperimentatori concludevano che la durata della combustione aumenta col diminuire della pressione. Il nostro Saint Robert ricordava poi anche i risultati cui era giunto lo svizzero professore Dufour, che nel 1862 aveva sulle Alpi eseguito esperimenti con spolette a diverse altitudini. Il Mitchell e il Dufour erano pertanto pervenuti a deter-

minare l'accrescimento della durata della combustione per ogni unità di diminuzione della pressione barometrica.

Il merito principale del Saint Robert fu di escludere tutte le cause di errore che potevano dipendere o dal considerare il funzionamento di spolette complete, o dall'operare artificialmente in vaso chiuso; egli nell'eseguire le sue esperienze del 1864 si servì invece di tubi di piombo che, riempiti di polvere da caunone, furono passati ripetute volte alla trafila come per costituire la galleria delle spolette a tempo, tagliati poscia in pezzi uguali della lunghezza di m. 0,40 e fatti bruciare a diverse altezze sul livello del mare (ad esempio: Torino m. 240, Moschières di Maira 1318, Parabroc sul Gesso 2116, Monte Argentera 2991, Pelvo d'Elva 3083, Monte Viso 3852), e ricavando quindi le durate di combustione in relazione alle pressioni barometriche effettive.

Il Saint Robert costrusse quindi la curva che lega le durate alle pressioni, e formulò le deduzioni del caso, osservando anche che la combustione di quella galleria era così regolare da poter servire a misurare con grossolana approssimazione l'altezza delle montagne.

La verità era così irrefragabilmente e in modo scientifico accertata, e tale verità trovò il suo pratico completamento di conferma nelle Esperienze eseguite alla Scuola d'Applicazione di Artiglieria e Genio di Torino nel 1869, colle quali si misurava e l'influenza dei vari dosamenti della polvere sulla durata della combustione — influenza che già era stata constatata nel 1856 — nonchè l'influenza della densità e dell'umidità della polvere sulla stessa durata di combustione.

Infine numerose prove furono prima del 1870 compiute nei nostri Polverifici, Laboratori e Campi di Esperienze, aventi per oggetto: la ricerca della densità apparente o densità gravimetrica delle polveri in servizio; la determinazione della densità reale dei grani; l'analisi qualitativa e quantitativa delle fecce costituite dai residui solidi conseguenti dalla reazione esplosiva delle polveri nelle armi; lo studio della regolarità d'azione nei tiri; l'esame della consistenza dei grani; la misura dell'igrometricità, ed in genere la sistematica e razionale disamina teorica e pratica di tutte le particolarità caratteristiche delle polveri.

Quanto sommariamente venne qui esposto sull'argomento delle Polveri e degli Esplosivi si riferisce essenzialmente all'Artiglieria Piemontese, dalla quale l'Artiglieria d'Italia, assurta a Nazione Libera e indipendente, trae le sue nobilissime origini. Ben poche differenze potrebbero segnalarsi per quasi tutte le Artiglierie dei diversi Stati in cui, nel periodo in esame, l'Italia era suddivisa. Particolare menzione merita però l'Artiglieria napoletana, che, coi suoi studi, con le sue fabbricazioni e con le sue esperienze eseguite nel poligono di Capua, contribuì nel campo delle polveri, come, del resto, in quello degli altri materiali artigliereschi, alla formazione di quel magnifico strumento di potenza e di gloria che sarà l'Artiglieria dell'Italia nuova, riunita nelle sue armi e nelle sue anime.

§ IV

BOCCHE DA FUOCO, AFFUSTI, INSTALLAZIONI, CARREGGIO

Materiali dell'artiglieria sarda e dell'artiglieria italiana. - Materiali d'artiglieria degli altri Stati italiani. - Cenni sulla artiglieria di alcuni stati esteri.

A) MATERIALI DELL'ARTIGLIERIA SARDA E DELL'ARTIGLIERIA ITALIANA

Sistema del 1818. — Evoluzione successiva dei materiali delle varie specialità. — Artiglieria da montagna; artiglieria da campagna; artiglieria da muro; affusti da attacco e difesa; affusti da difesa.

Artiglierie rigate. — Sistemi di rigatura a vento e a soppressione di vento; sistemi di rigatura applicati alle artiglierie piemontesi e italiane; evoluzione delle artiglierie rigate in Italia.

Artiglierie cerchiate. — Esperienze e applicazioni.

 $\label{eq:artiglierie} \textit{Artiglierie a retrocarica}. — Sistemi applicati all'estero; prime realizzazioni italiane.$

Situazione dell'Artiglieria Italiana al 1870.

SISTEMA DEL 1818

In conseguenza del riordinamento dell'Artiglieria effettuato in Piemonte subito dopo la Restaurazione, risultò un sistema di bocche da fuoco alquanto eterogeneo, poichè si dovette cercare di utilizzare, per quanto era possibile, i materiali esistenti negli arsenali e nelle piazze forti tornate in possesso del Regno dopo l'occupazione francese.

Per le batterie da battaglia dell'Artiglieria da campagna vennero adottati un cannone da 8 (mm. 95,9) (1) e un obice da pollici 5-7-2 (mm. 151,5) a canna corta, incavalcati su affusto del tipo di quelli francesi dell'anno XI; per le batterie da posizione, invece, si ebbe un cannone da 16 (mm. 121,2) su affusto tipo Gribeauval. Di più si acquistarono in Inghilterra, dei cannoni da 7,1/3 (mm. 93,3) e un obice da mm. 139,7.

Per l'Artiglieria da assedio, da piazza e da costa vennero adottati cannoni da 32, da 16 e da 8, (rispettivamente cioè da mm. 152,6 - 121,2 - 95,9) su affusti a ruote e da difesa di modello Gribeauval; mortai alla Gomer, a camera troncoconica, da pollici 12 e 8 (e cioè da mm. 324,8 e 223,3), e infine un petriere da 15 pollici (ossia mm. 406) tutti montati su ceppi di legno.

Tutte le bocche da fuoco erano di bronzo. I cannoni e gli obici avevano forma esterna simile, ad unico tronco di cono, con culatta a cul di lampada, bottone o codone sferico, plinto di culatta; la volata a tulipano con astràgalo e listello; gli orecchioni, situati in modo da dare un notevole preponderante in culatta, avevano l'asse passante al disotto dell'asse dell'anima, allo scopo di evitare l'abboccamento del pezzo all'atto dello sparo; maniglioni lisci a sezione ottagonale; anima a fondo piano raccor-

⁽¹⁾ La nomenclatura dei cannoni era fatta in base al peso in libbre della palla di ferro piena, adatta al calibro. Per gli obici e i mortai invece si indicava il calibro espresso in pollici, linee e punti, ma nel 1830 si cominciò a seguire il sistema metrico decimale, indicando il numero intero di centimetri contenuto nel calibro. Per gli obici da campagna talvolta si adottava la nomenclatura dei cannoni, cioè in libbre.

dato, e con camera cilindrica per gli obici. Il vento variava, in ragione del calibro, da 1/70 a 1/50 circa per i cannoni, mentre per l'obice era di 1/70. In genere quindi, il vento, sempre abbastanza piccolo, era tanto maggiore quanto maggiori erano il calibro e la lunghezza della bocca da fuoco.

I due mortai e il petriere avevano un unico orecchione in culatta, camera tronco-conica, e vento piccolissimo e cioè di 1/100 circa.

Gli affusti del cannone e dell'obice da battaglia erano, come si è detto, del modello francese Anno XI, con coscie divergenti verso la coda, e con ruote a tarenghi.

L'avantreno aveva ruote più piccole di quelle dell'affusto; costituzione a cosciali obliqui fissati posteriormente sul guscio di sala, e uniti anteriormente per costituire guida e sostegno al timone; cofano trasversale; unione dei treni a contrasto orizzontale, ossia col maschio, detto anche perno reale, sporgente in corrispondenza della sala da uno scannello fissato sopra il guscio di sala e munito di una volticella con lastrine metalliche circolari per facilitare lo scorrimento; la coda dell'affusto er appoggiata sulla volticella col suo rosone investito sul maschio; l'unione era assicurata mediante una catena di imbracatura.

Il carro per munizioni aveva un avantreno diverso da quello del pezzo e un unico cofano longitudinale.

Tutti gli altri affusti — da posizione, d'assedio e da piazza e costa — erano ancora del vecchio modello Gribeauval, non senza però qualche miglioria sul tipo originale.

EVOLUZIONE DELLE VARIE SPECIALITÀ D'ARTIGLIERIA

Artiglieria da montagna. — La mancanza di qualsiasi materiale da montagna, poichè non se ne aveva alla mano alcuno soddisfacente, fece subito pensare allo studio di un cannone e di un obice che vennero regolarmente adottati nel 1827. Il cannone da 4 (mm. 75,4) e l'obice da 16 libbre (mm. 121,2), del peso rispettivo di kg. 92 e kg. 102 avevano forma interna ed esterna simile a quella delle altre bocche da fuoco esistenti in servizio.

Anche gli affusti, diversi per le due bocche da fuoco, erano del tipo Anno XI, ma presentavano la particolarità che la vite di mira, a chiocciola oscillante, poteva essere messa in due posizioni, una alta e l'altra bassa, allo scopo di adattare il materiale all'andamento del terreno, e permettere anche forti angoli di depressione.

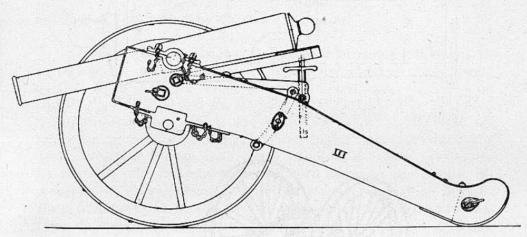


Fig. 618 - Cannone da montagna M. 1827 (da lib. 4 = mm. 75,4) (disposto per il tiro in forte depressione).

Questo primo materiale da montagna, per la deficiente resistenza degli affusti e per altri inconvenienti relativi ai carichi e al someggio, non avendo in pratica corrisposto alle condizioni volute, nel 1844 si iniziarono studi per una completa riforma, ispirata sul tipo di materiale adottato nel 1827 dall'Artiglieria francese, denominato modello Valée e chiamato da noi « Modello Comitato ». Si addivenne così alla adozione di un cannone e di un obice di calibro uguale a quello dei precedenti, ma più robusti, del peso rispettivamente di kg. 108 e kg. 102, con un unico affusto del tipo a freccia, col corpo costituito da due elementi strettamente connessi per il lungo a formare un unico trave poggiato anteriormente sulla sala; il corpo era incavato verso la testata, in modo da formare aloni con orecchioniere per incaval-

care la bocca da fuoco. Sala di ferro con guscio, piastrone di coda con maniglia per il maneggio, congegno di punteria a vite semplice, e chiocciola fissa.

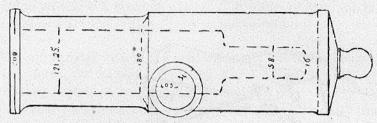


Fig. 619 - Obice da montagna M. 1827 (da lib. 6 = mm. 121,2). (L'affusto è analogo a quello del cannone).

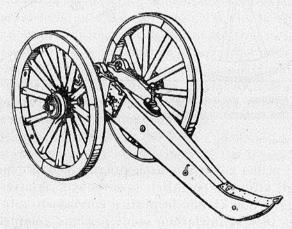


Fig. 620 - Affusto da montagna M. 1844 (per cannone e obice, rimasto in servizio fino oltre il 1870).

In seguito a molte esperienze comparative, nel 1848 fu deciso di escludere il cannone perchè troppo pesante, e di armare quindi l'Artiglieria da montagna con il solo obice da cent. 12, che, con la nuova denominazione adottata, fu chiamato del modello 1844. Nel 1854 si modificarono ancora i basti, per renderli più adatti ai quadrupedi nostrani; i nuovi basti risultarono del tipo di quelli ancora oggi in servizio per le batterie da montagna.

La scarsa efficienza dell'obice da montagna, rilevatasi nella campagna di guerra del 1859, indusse subito dopo a studiare alacremente una bocca da fuoco rigata, che fu realizzata con un cannone da 5 1/3, incavalcato sull'affusto Mod. 1844, e adottato nel 1861. (Vedi « Bocche da fuoco rigate »).

Artiglieria da campagna. — In considerazione dei buoni risultati che si ottenevano, specialmente nei riguardi della leggerezza e della mobilità, cogli affusti a freccia, già da tempo in servizio presso l'artiglieria inglese, e ad imitazione della Francia che aveva riformato il suo materiale nel 1827, nel 1830 per le bocche da fuoco delle batterie da battaglia furono adottati due nuovi affusti a freccia, uno per il cannone e l'altro per l'obice da cent. 15, che differivano fra di loro soltanto per alcune dimensioni di alcuni elementi e dell'insieme, in relazione alle diverse dimensioni delle due bocche da fuoco: essenzialmente l'affusto dell'obice era alquanto più corto, più massiccio, e coll'asse degli orecchioni più alto. Il nuovo tipo di affusto, che subì in seguito alcune modificazioni, in definitiva ebbe il corpo costituito da due elementi connessi a contatto per il lungo mediante mastioli e chiavarde; aloni di legno riportati lateralmente alla testata del corpo, ma inchiavardati a contatto anzichè essere scostati per mezzo di rosoni, come riscontravasi nel modello francese, ed una tale variante andava a vantaggio della solidità dell'insieme : ruote a 7 gavelli e 14 razze, con cerchione di un unico pezzo, anzichè a tarenghi. Il congegno di punteria, a differenza del modello francese nel quale tale congegno era a chiocciola fissa, nel nostro materiale era a vite semplice. con chiocciola oscillante, e con suola di punteria di legno, poggiante sulla testa della vite di mira; questa disposizione presentava su quella a chiocciola fissa, principalmente il vantaggio di mantenere la vite di mira in direzione pressochè normale all'asse della bocca da fuoco nelle varie inclinazioni, sottraendola quindi agli sforzi di flessione che si sarebbero verificati altrimenti, come colla

chiocciola fissa, per effetto della pressione della culatta all'atto dello sparo. La sala di ferro era protetta da un guscio di legno, sul quale erano fissati, lateralmente agli aloni, due cofanetti; il cofanetto di sinistra conteneva scatole a mitraglia; quello di destra, robe di ricambio e la miccia accesa. La coda era munita di piastrone di appoggio, con occhione per l'attacco all'avantreno.

L'avantreno a timone, era munito di ruote uguali a quelle del pezzo ed aveva costruzione a telaio rettangolare, con stanghe e cosciali paralleli, anteriormente collegati dalla bilancia, e al centro fissati alla sala di ferro. Il cofano era fissato sul telaio in posizione piuttosto avanzata, ed il suo peso non era controbilanciato dalla pressione della coda sul punto d'attacco dei due treni, che era costituito da un maschio verticale fissato ad una piastra in prossimità della sala, e sul quale doveva investirsi l'occhione di coda. Per tale dispositivo, lungo il traino, il timone avrebbe dovuto essere sostenuto con catene o con un arcone ai collari dei cavalli di timone, come si praticava nelle Artiglierie francese e inglese, e ciò con grave disturbo sia dei quadrupedi che del conducente, perchè il timone subiva tutte le reazioni delle asperità del terreno e sbatteva in tutte le direzioni. A questo inconveniente l'Artiglieria piemontese rimediò con una innovazione originale ricorrendo al sistema di unione dei treni a contrasto verticale, sistema che agevolava il traino eliminando gli sbandamenti disturbatori del timone, quanto meno sulle strade ordinarie e in terreno non molto accidentato. A tale scopo sotto l'occhione della coda dell'affusto era fissata una staffa con una piastra a superficie cilindrica verticale; la piastra reggimaschio dell'avantreno posteriormente era pure foggiata a superficie cilindrica verticale, coll'asse sull'asse del maschio; le due superfici, quando i treni erano riuniti, contrastando l'una coll'altra secondo una generatrice, impedivano al timone di abbassarsi e lo tenevano sollevato in posizione orizzontale. Questa disposizione era adatta e vantaggiosa per il traino su strade, ma nei percorsi in terreno vario non lasciava ai due treni la necessaria indipendenza per adattarsi alle forti ineguaglianze del terreno. tantochè in tali casi occorreva unire i due treni, anzichè col-

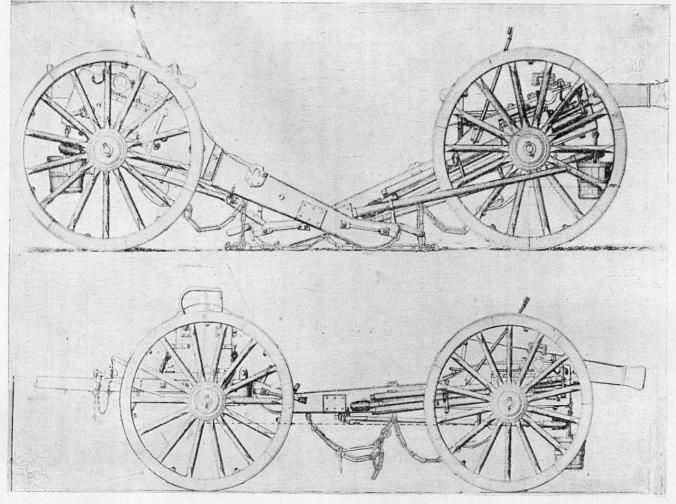


Fig. 621 - Materiale da battaglia M. 1830 modificato (a sinistra, obice da 5.6.2. — a destra, cannone da 8 — inferiormente, cannone da 8 al traino).

l'occhione di coda applicato al maschio, con una corona di corda che all'uopo faceva parte del caricamento.

Il carro per munizioni, denominato cassone, aveva avantreno uguale a quello del pezzo, costituzione a telaio, con due cofani disposti trasversalmente, e una ruota di ricambio, fissata su una saletta posteriormente ai cofani.

A questi materiali vennero in seguito apportate altre migliorie, quali: il freno a scarpa con suola, in luogo di quello a catena che era di troppo lunga applicazione; sale di un unico modello rinforzato; ed altri perfezionamenti emergenti dalla pratica.

L'attacco dei cavalli era fatto col sistema di tirelle e false tirelle, detto « sistema all'italiana », e che si è conservato fino ai tempi attuali : la pariglia di timone aveva finimenti a collare con braca, e le tirelle, attaccate al collare, terminavano posteriormente con una catena per l'unione ai bilancini; al primo anello della catena erano anche unite le false tirelle, più lunghe delle tirelle e che terminavano anteriormente con un gancio; la pariglia di mezzo con finimento a petto con braca aveva pure le tirelle e le false tirelle, ambedue unite posteriormente ad una unica catena che si attaccava al gancio delle false tirelle della pariglia di timone; alle false tirelle poi della pariglia di mezzo si attaccavano le tirelle della pariglia di volata, che era inguernita con finimento a petto senza braca, e, naturalmente, non aveva le false tirelle.

Dalla descrizione fatta si rileva che il materiale 1830 piemontese, sebbene derivato nelle sue linee generali da quello francese del 1827, presentava tali e tante speciali particolarità di costruzione che lo rendevano effettivamente un modello originale.

Alla unione dei treni a contrasto verticale realizzata in Piemonte, fa riscontro un sistema tendente allo stesso scopo, ma con mezzi completamente diversi, attuato dall'Artiglieria napoletana.

Per il cannone da 16 delle batterie da posizione rimase in servizio l'antico affusto tipo Gribeauval, con avantreno a contrasto orizzontale, già in servizio fin dal 1818, apportandovi però alcune migliorie, come la vite di mira a chiocciola oscillante ed altri perfezionamenti particolari.

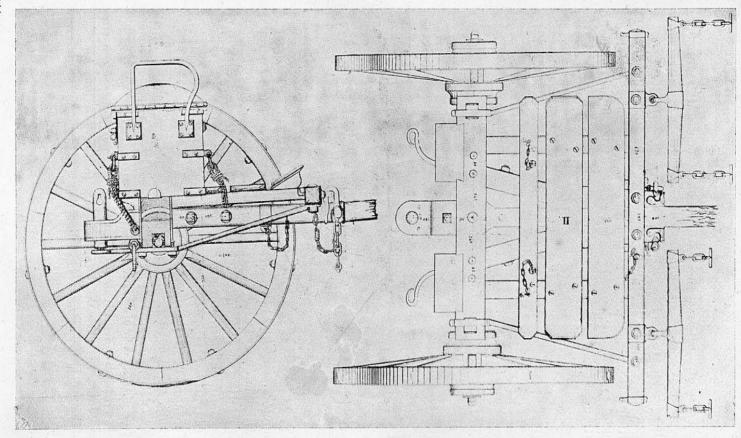


Fig. 622. Avantreno per materiale da battaglia 1830 modificato.

Tutti gli affusti erano naturalmente forniti di ferramenta per fissare i cosidetti armamenti dei serventi, e gli altri materiali additivi; tra queste ferramenta notavasi il « tagliasoffioni », che era una specie di trancia applicata sul fianco sinistro dell'affusto, e veniva adoperata per tagliare i soffioni, i quali servivano a dar fuoco al pezzo in caso di cattivo tempo, piovoso o ventoso.

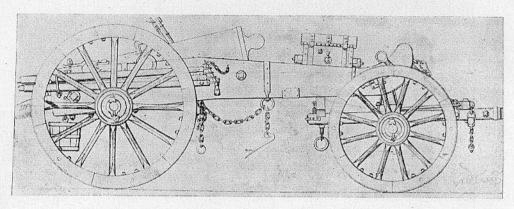


Fig. 623 - Cannone da 16 per le batterie da posizione (al traino).
(Affusto modello Gribeauval).

Nel 1844, insieme ai miglioramenti descritti per l'artiglieria da montagna, venne introdotto in servizio il famoso affusto del Cavalli, che doveva essere comune a tutte le bocche da fuoco della specialità da campagna, compreso il cannone da 16. Di tale affusto si è già detto lungamente nel paragrafo 1°.

Dell'affusto Mod. 44 si ebbe anche un modelio detto alleggerito e dato in distribuzione alle batterie a cavallo: esso era senza aloni, aveva le ruote alquanto più basse di quelle normali, ed anzichè del freno normale a scarpa era munito di freno ad attrito, con stanga e suole, manovrato con vite.

L'avantreno era più leggero; il maschio per l'unione dei treni, a contrasto verticale, anzichè esser portato da una piastra rigidamente unita al telaio, era fissato ad un robusto mollone a

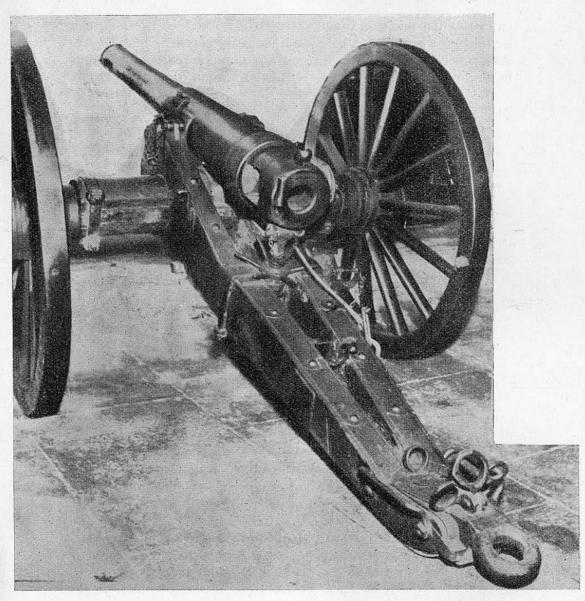


Fig. 624 - Affusto da campagna 1844 (Cavalli) con cannone da cent. 9 AR. Ret. (bocca da fuoco del 1876 molto più potente del cannone da 8 libbre al quale l'affusto era stato originariamente destinato).

balestra, disposto per lungo sotto il telaio stesso, in modo che i due treni avevano una certa indipendenza elastica, che permetteva il percorso rapido in terreno vario, anche senza dover compiere l'operazione di unire i treni colla corona di corda.

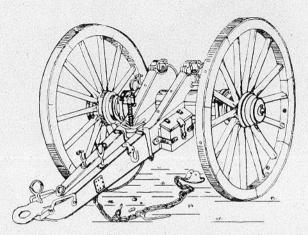


Fig. 625 - Affusto da campagna M. 1844.

Nel 1844 venne anche adottato un mortaio da campagna da cent. 15 B, a camera tronco-conica, del peso di kg. 70, con ceppo di legno e aloni di ghisa.

Le bocche da fuoco da campagna ora descritte rimasero in servizio inalterato fino alla introduzione delle artiglierie rigate, salvo modificazioni di carattere generale riguardanti il munizionamento e il puntamento di cui si tratta in altri paragrafi.

Nel 1863 venne adottato il nuovo cannone da 8 rigato, e anche di questo sarà trattato più diffusamente nel comma « Artiglierie rigate ». Questo cannone, come già è stato accennato, venne incavalcato sull'affusto da campagna Mod. 1844.

Per quanto riguarda il carreggio da campagna, oltre varie adozioni di poca importanza, debbonsi citare: un nuovo retrotreno per carro da munizioni del cannone da 16, introdotto in servizio nel 1850, il quale, allo scopo di dare una maggiore ca-

AFFUSTO DA CAMPAGNA 1844 E DERIVATI

pacità ai cofani, differiva dal Mod. 1844 per avere i cofani disposti per il lungo anzichè per traverso; una nuova fucina da campagna, modificata nel 1857; un nuovo carro da batteria, adottato nello stesso anno 1857.

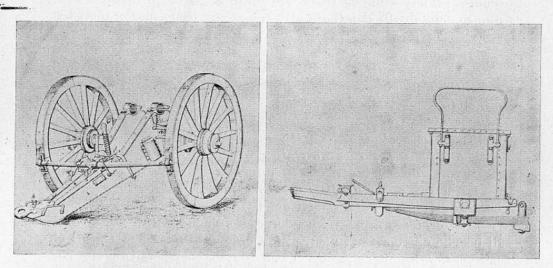


Fig. 626 - Affusto da campagna M. 1844, alleggerito (con relativo avantreno).

Nella campagna del 1866 era stata confermata la necessità di un materiale più leggero di quello in servizio da 8 libbre, secondo il principio già da tempo propugnato da Giovanni Cavalli, e che non aveva mai potuto essere realizzato, perchè le circostanze politiche non avevano mai dato tempo di compiere le esperienze necessarie; perciò nel 1867 vennero iniziati studi in proposito, e venne concretato un cannone da mm. 65, ad avancarica, rigato, con affusto di lamiera di ferro (materiale Mattei-Rossi, di cui è cenno anche nel paragrafo 1°). Però, dopo molte accurate prove, questo cannone non venne adottato, in causa essenzialmente della sua scarsa efficacia, mentre incontrò molto favore l'affusto di lamiera, che servì di modello, appunto, per

un altro materiale da mm. 75, a retrocarica, del quale nel 1870 erano già molto avanzati gli studi, e che venne adottato due anni dopo. Di questo materiale si parlerà anche in seguito.

Bocche da fuoco da muro. — Con tale denominazione si intendevano le bocche da fuoco destinate ai parchi o traini d'assedio, nonchè quelle destinate all'armamento delle piazze forti terrestri e costiere.

Il sistema del 1818 era molto imperfetto: i mortai erano di modello molto antiquato, e mancavano totalmente gli obici. Si cominciò colla riforma dei mortai, e nel 1827 vennero adottati tre nuovi tipi di mortaio — da pollici 10, da pollici 8 e da pollici 5, 7, 2, rispettivamente cioè di mm. 274,3 · 222,3 · 151,2 — ma colla camera cilindrica, anzichè con camera conica: questa ultima modificazione fu approvata dopo molte esperienze che confermarono l'importanza che si annetteva a siffatto particolare nei riguardi della facilità di caricamento, della durata della bocca da fuoco e degli effetti del tiro.

Nello stesso anno venne decretato l'acquisto in Inghilterra di bocche da fuoco di ghisa, allora chiamata ferraccio (1). Si ebbero così cannoni da 32, da 24, da 16 e da 8 rispettivamente corrispondenti a mm. 152,6 · 138 · 121,2 · 95,9, aventi profilo interno perfettamente uguale a quello dei cannoni di bronzo rispettivamente dello stesso calibro, e forme esterne anche simili se pur lievemente differenti per lo spessore alquanto maggiore delle pareti; questi cannoni di ghisa lanciavano naturalmente gli stessi proietti dei corrispondenti di bronzo con cariche dello stesso peso. Fu acquistato pure un obice di ghisa da 5.7.2, uguale a quello di bronzo da campagna, ma di lunghezza alquanto maggiore. L'impiego della ghisa per la costruzione delle artiglierie era stato consigliato essenzialmente da ragioni di economia, e poichè tali bocche da fuoco, per il loro maggior spessore, risultavano in genere di peso alquanto maggiore di quello di bronzo, il loro impiego fu riservato alla difesa delle piazze forti e delle coste.

⁽¹⁾ Le bocche da fuoco di ghisa vennero in seguito contraddistinte colla lettera F., ferraccio, e quelle di bronzo colla lettera B.

In seguito fu anche provveduto per acquistare all'estero dei mortai di ferraccio, aventi le stesse caratteristiche di quelli di bronzo già in servizio, ma lo spessore delle pareti alquanto maggiore, analogamente a quanto fu prima detto per le artiglierie di ghisa in confronto a quelle di bronzo.

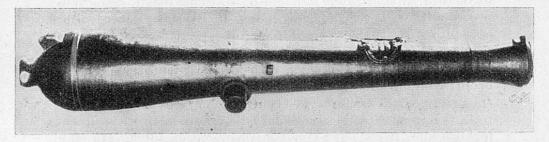


Fig. 627 - Cannone da 16 (mm. 121,2) di ghisa con culatta emisferica (1857).
Rigato nel 1860. Rimasto in servizio fino al 1893.

Si era intanto venuti nella determinazione di avere degli obici di calibro piuttosto rilevante per eseguire il tiro con granate a difesa delle coste, e di tali obici, detti alla Paixhans, se ne fusero in Piemonte dei tipi di bronzo, destinati alle batterie da costa aventi calibro da cm. 22 ossia mm. 222,3, mentre se ne acquistarono all'estero dei tipi in ghisa dello stesso calibro, ma che essendo destinati alle operazioni d'assedio, furono progettati alquanto più corti e più leggeri di quelli di bronzo.

Tutte queste artiglierie di ghisa avevano l'anima a fondo piano, e pertanto poichè dal loro impiego si rilevò che le rotture di tali bocche da fuoco si verificavano nel maggior numero dei casi in corrispondenza del fondo dell'anima, si attribuì tale fatto alla linea di minor resistenza derivante dalla forma piana del fondo interno in relazione alla forma esterna della culatta, tantochè per ovviare ad un siffatto inconveniente fu stabilito che tutte le artiglierie di ghisa di nuova costruzione avessero il fondo dell'anima o della camera di forma emisferica, e che la forma esterna della culatta fosse pure di forma emisferica, ottenendo con

questo particolare costruttivo di dare alle pareti uno spessore uniforme. Su questo principio si costruirono nel 1844 obici da costa da cent. 27 F (mm. 274,1) e obici da cent. 22 F (223,3).

Per quanto riguarda la costruzione di obici a retrocarica, ordinati nel 1846 in Svezia e da eseguirsi sotto la direzione del Cavalli, si rimanda al paragrafo 1º di questo Capitolo.

Nel 1850 per rendere più efficiente l'armamento della piazza di Genova, si adottarono cannoni da 40 (mm. 163,5), che, come i precedenti, vennero commessi e fusi in Svezia. Il loro calibro era stato effettivamente stabilito in mm. 162,8 per pareggiarlo a quello dei cannoni da 40 della R. Marina, la quale adottava i calibri inglesi per aver modo di acquistare i proietti adatti ai propri cannoni direttamente sul posto in qualunque località si trovassero le sue navi. Ma per contrattempi sopravvenuti durante la fusione dei primi esemplari, che erano stati erroneamente forati a mm. 165,5, per i rimanenti cannoni da fondere fu stabilito di aumentare alquanto il calibro rispetto a quello prefissato, portandolo a mm. 163,5, allo scopo di poter utilizzare cogli stessi proietti, anche gli esemplari da mm. 165,5, i quali, data la minor precisione derivante dal maggior vento, furono destinati all'armamento delle batterie meno importanti.

I predetti cannoni, come pure altri da 24 F (mm. 138) adottati nello stesso anno 1850, avevano la culatta emisferica; eguale modalità costruttiva fu stabilita anche per gli obici da cent. 22 F., adottati nel 1851, in sostituzione di quelli mod. 1844 e mod. 1832, che si erano dimostrati, il primo troppo pesante per le operazioni d'assedio, e il secondo deficiente di gittata e di precisione.

Le ultime adozioni di artiglierie liscie riguardano un obice da cent. 15 F, e un cannone da 16 F più leggeri di quelli in servizio e atti ad essere incavalcati sullo stesso affusto.

Particolarità comuni a tutte queste artiglierie a culatta emisferica erano: la forma esterna a doppio tronco di cono; e un occhione o anello alla culatta, in sostituzione del bottone, per facilitare le manopere di forza.

Si deve per ultimo ricordare che nel 1860 vennero acquistati in Francia un obice da muro da cent. 22 F e due modelli di cannoni da muro da 16 F. in uso dalla Marina francese. Dal 1860 in poi, in Italia non furono adottate che bocche da fuoco rigate e anche cerchiate, delle quali si dà qui soltanto l'elenco schematico, per trattarne poi più diffusamente in seguito:

Cannone da 40 rigato (1863).

Cannone da 40 rigato e cerchiato (1864).

Obice da cent. 22 rigato, di bronzo (1865) (1).

Obice da cent. 22 di ghisa rigato e cerchiato (1869).

Cannone da cent. 22 acciaio rigato (1870).

Nel 1870, inoltre, erano completati gli studi e le prove di un cannone di ghisa da 24 GRC a retrocarica, per le batterie da costa, e del quale si parlerà pure in seguito.

Modifiche e applicazioni comuni a tutte le bocche da fuoco. — Nel 1847 per tutte le bocche da fuoco in servizio e per quelle di nuova fabbricazione venne adottato il grano a focone alla Mathis, in sostituzione di quello antiquato a vite del modello Gribeauval. Il grano alla Mathis, di cui si è già parlato, era costituito da un tubetto di rame, formato esternamente da due parti leggermente tronco-coniche disposte in senso opposto e separate da un gradino. Il grano era cacciato a forza, dall'interno della anima, in un foro di forma analoga praticato nella culatta nel punto voluto verso il fondo dell'anima, mediante una macchina speciale costituita essenzialmente da un martello a leva con una lunga asta che sporgeva dalla bocca, e sulla quale asta si agiva a colpi di mazza. Il grano alla Mathis, così forzato nel suo alloggiamento, e sempre più compresso dalla pressione interna dei gas della polvere, evitava qualsiasi sfuggita e poteva anche essere ricambiato con una certa facilità. Per le artiglierie di mag-

⁽¹⁾ Nel 1867, colla adozione di un nuovo Modello di Inventari fu stabilito che per tutte le bocche da fuoco la nomenclatura fosse fatta colla indicazione del numero intero di centimetri contenuto nel calibro; colla lettera distintiva del metallo ($B \equiv bronzo$, $G \equiv ghisa$, $A \equiv acciaio$); e con quella indicante la rigatura ($R \equiv rigato$, $L \equiv liscio$). Si aggiungeva eventualmente la lettera C per le artiglierie cerchiate, e la indicazione « Ret », per quelle a retrocarica.

gior calibro il grano era costituito da due parti separate, per facilitare la sua applicazione.

Altre modificazioni comuni a tutte le bocche da fuoco furono quelle riguardanti il mirino di volata, e l'applicazione del mirino laterale all'altezza degli orecchioni, nonchè quelle relative all'applicazione degli alzi scorrevoli di cui si tratterà più ampiamente nel paragrafo relativo al puntamento.

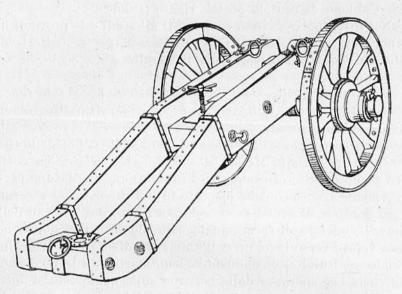


Fig. 628 - Affusto da attacco e difesa tipo Gribeauval (1814). Rimasto in servizio come modello vario fino al 1870.

Negli ultimi cannoni adottati prima del 1870 che non avevano la culatta emisferica, e cioè il cannone da 22 AR e il cannone da 16 GRC., per l'applicazione dell'alzo fu sistemato sulla culatta un tallone di bronzo fissato con opportune viti.

Affusti da attacco e difesa. — Erano così chiamati gli affusti a ruote per artiglierie da muro, affusti che venivano impiegati nelle operazioni d'assedio, e per le batterie mobili della difesa delle piazze.

I vecchi affusti del tipo Gribeauval, pesanti e poco resistenti, dopo lunghe prove iniziate nel 1833 e successive modificazioni, vennero nel 1839 sostituiti con altri: a coscie parallele, e quindi fondamentalmente diversi dal materiale francese; con aloni di riporto collegati alle coscie con incastri a gradini; sala di ferro con guscio; ruote con cerchione; congegno di punteria a vite semplice con chiocciola oscillante. Di questo modello 1839, o

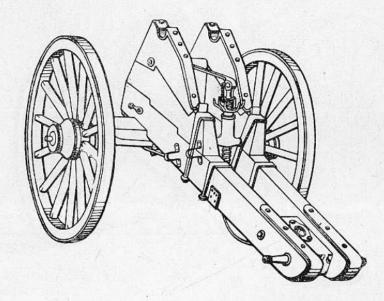


Fig. 629 - Affusto da attacco e difesa M. 1839 a coscie parallele e aloni rialzati.

Mod. 1833 modificato, furono costruiti quattro tipi diversamente numerati, ma simili tra di loro, e ciascuno di essi serviva per una o più bocche da fuoco.

Un nuovo modello fu adottato nel 1849, per la costituzione di un nuovo parco d'assedio. Tale affusto aveva conformazione analoga a quelli del modello precedente, ma le sue coscie erano alquanto convergenti verso la coda. Nel 1866 questi affusti furono poi modificati rialzando opportunamente gli aloni allo scopo di permettere la postazione dei pezzi dietro parapetti elevati così

da dare una conveniente protezione ai serventi. Nello studio di questa modifica, fu portata speciale attenzione alla conformazione delle ferramenta di collegamento dei vari elementi di legno, in modo da farle lavorare a vantaggio della resistenza, sia per tensione che per compressione; con lo stesso concetto, gli elementi di legno furono tagliati e conformati in modo che lavorassero nel senso più favorevole alla resistenza rispetto alle loro fibre. Seguendo queste norme gli affusti così modificati si dimo-

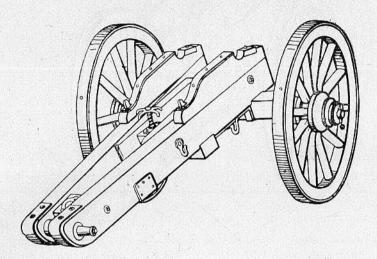


Fig. 630 - Affusto d'attacco e difesa M. 1849 a coscie convergenti.

strarono perfettamente rispondenti per l'uso con le bocche da fuoco liscie, mentre erano sufficientemente resistenti anche se impiegati per le artiglierie rigate; ed è doveroso pertanto rilevare che al conseguimento dei pregi ottenuti con tali sistemazioni concorse efficacemente il competente e pratico intervento del Cavalli.

Poco prima del 1870 vennero anche ultimati gli studi di un affusto di lamiera di ferro per obice da cent. 22 BR; quest'affusto, che fin da allora assunse la conformazione generale degli af-

fusti dei nostri tempi, aveva i fianchi di lamiera di ferro, rinforzati ai bordi con ferri ad angolo inchiodati, la sala a sezione circolare e le ruote con mozzo metallico. Fu allora anche in studio un altro affusto del genere, per obice da 22 GR, ma coi fianchi a bordi ripiegati, anzichè rinforzati con ferri ad angolo.

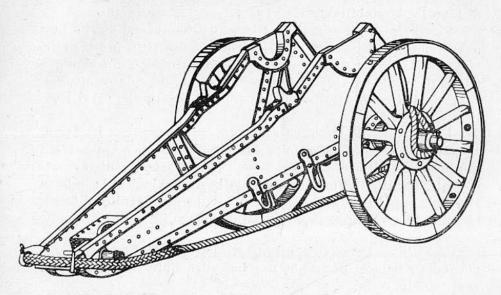


Fig. 631 - Affusto da attacco e difesa per obice da 22 BR in lamiera di ferro (1870).

Tutti questi affusti di legno e di ferro avevano le orecchioniere rinforzate con ferramenta adatte, ma senza sopraorecchioni, che si dimostravano inutili data la stabilità della bocca da fuoco allo sparo, stabilità derivante dalla posizione abbassata dell'asse degli orecchioni rispetto all'asse dell'anima. La vite di mira era semplice, con chiocciola girevole e portachiocciola fisso ad un cuscinetto di legno, oppure, per i più moderni. con porta-chiocciola oscillante, imperniato su ralle fissate ai fianchi. È da rilevare pertanto che l'affusto di ferro per obice da 22 B.R. presentava la particolarità di non avere congegno di punteria,

perchè la bocca da fuoco era così equilibrata sugli orecchioni sicchè mentre non si richiedeva alcun sforzo per il suo movimento in elevazione, essa anche all'atto dello sparo era mantenuta abbastanza stabilmente nella posizione voluta; le orecchioniere, invece che cilindriche, erano a sezione ovale, per modo che l'orecchione vi si appoggiava secondo due generatrici, anzichè per una sola, e ciò allo scopo di generare un maggior attrito e quindi di favorire la stabilità.

Per il traino gli affusti da attacco e difesa erano uniti ad un avantreno di costituzione uguale a quella descritta per il materiale del 1818, ma senza cofano. Questo avantreno era simile a quello di tutte le vetture del carreggio d'assedio e da campagna, carri da batteria, carri da parco coperti e scoperti, carri matti, etc.

Per il traino la bocca da fuoco doveva esser messa in « posizione di via »; cioè veniva tolta dalle orecchioniere e trasportata più indietro: gli orecchioni venivano a contrastare contro piuoli o risalti metallici situati alle estremità degli aloni, e la culatta si faceva appoggiare su un cuscinetto di legno guarnito di ferro, che si applicava sopra l'estremo della coda.

Painoli. — Per il tiro, gli affusti d'attacco e difesa si disponevano su painoli di legno, per impedire l'affondamento delle ruote e della coda.

Al modello di paiuolo antiquato, del tipo Gribeauval, detto anche alla Prussiana, in servizio sin dal secolo XVIII e costituito da un semplice telaio con tavoloni laterali per le ruote e mezzi tavoloni posteriori per la coda, venne in seguito aggiunto il paiuolo a tavolato, costituito cioè da un tavolato di grosse tavole trasversali, di legno, poggianti su cinque dormienti longitudinali, appoggiati contro un battente anteriore. Le tavole erano collegate tra di loro e ai dormienti mediante un sistema di ghindamento, in uso anche per il materiale da ponte; tale sistema era costituito da una funicella avvolta attorno ai dormienti, ed alle estremità intagliate delle tavole nonchè a travetti superiori laterali; tavole, dormienti e travetti venivano serrati fradi loro per la torsione della funicella, ottenuta con un randello.

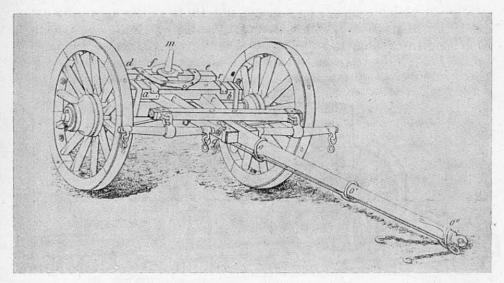


Fig. 632 - Avantreno d'attacco e difesa.

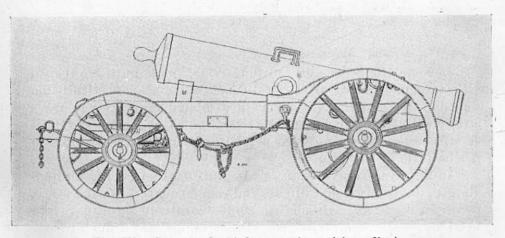


Fig. 633 - Cannone da 16 da muro in posizione di via.

Affusti da difesa. — Agli affusti da piazza e costa, del tipo Gribeauval, conservati in servizio nel 1814, venne aggiunto nel 1818 un altro affusto dello stesso tipo alla marinaresca, per le batterie in casamatta.

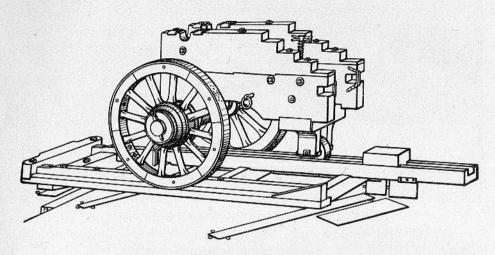


Fig. 634 - Affusto da costa tipo Gribeauval (1818).

Insieme alle bocche da fuoco di ghisa, venne pure acquistato all'estero un tipo di affusto dello stesso metallo, costituito da due fiancate di ghisa, di forma grossolanamente triangolare a lati curvilinei, e provvisto di rotelle di ghisa di due diametri diversi, per poter servire tanto per batterie in casamatta, quanto per batterie in barbetta.

Intanto venivano eseguiti e compiuti degli studi per un nuovo modello di affusto da difesa, che venne concretato nel 1833, e, in seguito a successive modificazioni definitivamente approvato nel 1839. Anche questo affusto, di modello simile a quello francese del 1827, in analogia all'affusto da attacco e difesa, venne costruito in quattro tipi perfettamente simili e denominati con numeri diversi, e poteva essere impiegato tanto per postazione in casamatta, quanto in barbetta. Tale affusto aveva i fianchi triangolari costituiti da tre travi — chiamati ritto, sperone, asticciola — collegate tra loro, mediante robuste ferramenta; i fianchi, collegati naturalmente da calastrelli, a mezzo di rotelle poggiavano anteriormente sulla sala; le due asticciole poi portavano posteriormente un cuscinetto per la chiocciola della vite di mira.

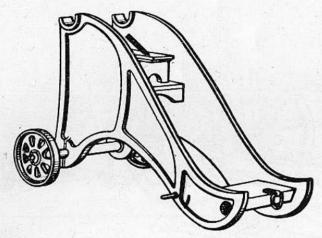


Fig. 635 - Affusto da difesa di ghisa per casamatta, acquistato nel 1827.

Per le batterie in barbetta l'affusto era sistemato sopra un sottaffusto di legno, costituito da due travi dette « liscie », leggermente inclinate in avanti : queste due liscie, munite di sopraliscie di ricambio erano collegate da traverse e calastrelli, e quindi con essi formavano un telaio; questo telaio, per mezzo di una traversa a buccola detta « parruccello », poggiava anteriormente a sua volta su un telaio a maschio, che era solidamente fissato alla piazzola, e che serviva da perno di rotazione di tutto tale complesso, per il puntamento in direzione. Posteriormente il sottaffusto era munito di due rotelle di ghisa, calettate su per-

ni disposti in direzione radiale verso il maschio del paiuolo, rotelle scorrevoli su una rotaia circolare di legno, fissata alla periferia del paiuolo su tavoloni interrati nella piazzuola. L'affusto appoggiava sul sottaffusto colle estremità inferiori dei ritti e degli speroni, e nel rinculo strisciava sulle liscie. L'ultimo tratto del rinculo era frenato da un cuneo fissato alla estremità posteriore di una lunga trave, fissata tra le liscie, e che serviva a guidare l'affusto nel rinculo.

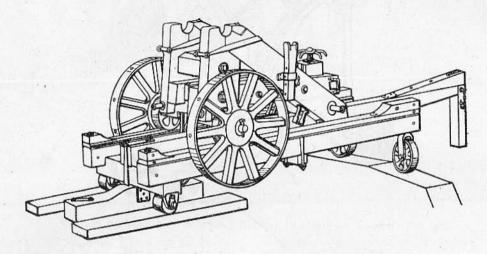


Fig. 636 - Affusto da difesa con sottaffusto da barbetta.

Invece per l'installazione in casamatta l'affusto poggiava direttamente sul tavolato del paiuolo sistemato sul pavimento, anteriormente per mezzo di due rotelle di ghisa di piccolo diametro applicate alla sala, e posteriormente colla estremità degli speroni. In seguito per facilitare il puntamento in direzione, la sistemazione fu completata con una lunga trave detta « guida », fissata anteriormente su un parruccello di ghisa, imperniato su un maschio applicato al pavimento sotto la cannoniera. L'affusto

era munito di una forcella, che si investiva sulla guida, per modo che mentre per il puntamento il movimento di rotazione dell'affusto era facilitato e guidato, nel rinculo e nel ritorno in batteria esso si manteneva sempre in direzione della cannoniera.

Di queste guide si ebbero in servizio due modelli detti uno francese ed uno austriaco, differenti fra loro soltanto in qualche particolare.

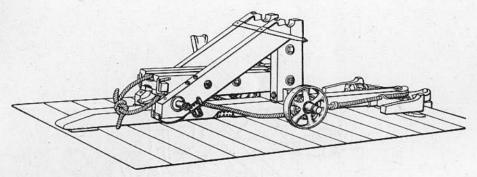


Fig. 637 - Affusto da difesa M. 1839, sistemato per casamatta.

Nel 1845 venne approvato un tipo di affusto da difesa metallico, con fianchi di ghisa, costituiti da un triangolo di travi, fuse in un solo pezzo: tale affusto, per le batterie in barbetta, veniva montato sullo stesso sottaffusto usato per gli affusti di legno, mentre invece lo si impiegava senza sottaffusto per le installazioni in casamatta.

Per l'obice da costa da cent. 22 F, nel 1848 venne costruito un affusto speciale di legno, molto robusto, con fiancate piene composte di tavoloni collegati a gradini, e accoppiato ad un sottaffusto di conformazione simile a quella degli altri materiali. Questo stesso affusto venne poi impiegato anche per il cannone da cent. 16 GRC.

L'ultimo affusto di legno adottato nel 1860 fu un modello alla marinaresca per batterie in casamatta.

Nel 1869, quasi contemporaneamente agli affusti d'assedio, compaiono i primi affusti da difesa metallici. Essi furono costruiti in due tipi, uno per l'obice da cent. 22 GRC., e l'altro più robusto e di dimensioni maggiori del primo, per il cannone da cent. 22 AR. Questi affusti riproducevano in metallo la conformazione generale di quelli di legno, coi relativi sottaffusti. I fianchi di tali affusti erano di lamiera di ferro rinforzata ai bordi con ferri ad angolo, e le liscie erano costituite da travi a doppio T. Il maschio era portato da un « rocchio », il cui basamento,

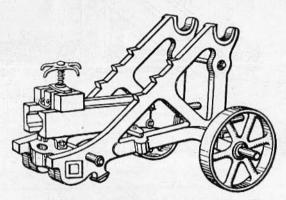


Fig. 638 - Affusto di ghisa M. 1845.

formato a cassetta, serviva oltre che da rotaia per le rotelle anteriori del sottaffusto, anche di attacco alle travi radiali costituenti il paiuolo, il quale ultimo era completato da altri tavoloni, disposti secondo un arco di circonferenza, e sui quali era fissata una rotaia di ferro: nel puntamento in direzione sulla predetta rotaia di ferro si muovevano le rotelle posteriori del sottaffusto.

Per frenare il rinculo questi affusti erano muniti di dispositivi speciali: quello dell'obice da 22 aveva due staffe investite sulle liscie, e tali staffe, mediante una vite, venivano serrate

AFFUSTI DA DIFESA PIEMONTESI

contro le liscie stesse, a una certa distanza dietro l'affusto; nell'affusto del cannone da 22 si aveva invece una serie di lunghe striscie metalliche, fissate lungo la mezzeria del sottaffusto, e tra tali striscie metalliche erano impegnate altrettante lamine pure metalliche fissate sotto l'affusto, che potevano venire più

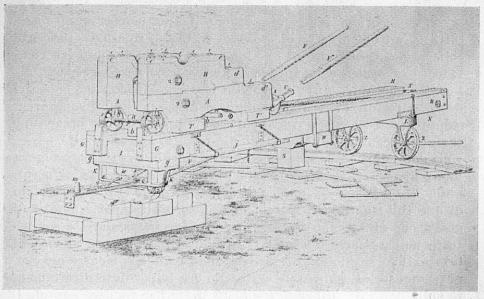


Fig. 639 - Affusto da costa per obice da cent. 22 F (1848) e poi per cannone da 16 GRC.

o meno serrate tra di loro e contro le striscie mediante uno speciale sistema di morsa a vite, comandato dall'esterno. Questo sistema detto «a pettine», era di modello Armstrong. Il congegno di elevazione dell'affusto era a dentiera, e veniva comandato, mediante ingranaggi intermedi, da una grossa manovella sporgente dal fianco destro. Tali complessi erano poi ancora muniti di opportuni dispositivi atti a trasportare l'affusto fuori di

batteria. Questo modello di affusto da difesa, salvo alcune varianti dimensionali ed i perfezionamenti apportati in seguito in alcuni particolari, rimase poi in servizio fino a questi ultimi tempi.

Parlando di affusti metallici non può essere dimenticato l'affusto che il Cavalli ideò fin dal 1832 per i suoi cannoni a retrocarica; di tale affusto, oltre a darne la descrizione, fu anche già precedentemente rilevata la genialità costruttiva.

Ceppi per mortai. — I ceppi metallici per mortai erano costituiti da un unico getto di ghisa, a forma di due basse fiancate collegate al centro da un blocco trasversale, nel quale era ricavato superiormente un incavo semicilindrico per dare posto all'orecchione unico di culatta della bocca da fuoco: nei sobbajzi dello sparo, questa era trattenuta in posto mediante sopraorecchioni fissati al ceppo o a cerniera oppure mediante opportune caviglie. Per dare l'inclinazione al mortaio, alle estremità posteriori delle fiancate era disposto un verricello, su cui si avvolgeva una catena, che colla estremità libera era agganciata al maniglione della bocca da fuoco. Di tali ceppi ve ne erano in servizio di due tipi: uno per i mortai di bronzo, l'altro per i mortai di ghisa, che differivano tra loro per qualche particolare, e sovrattutto nella disposizione del verricello. In quelli per mortai di bronzo il verricello era portato da due cavalletti; mentre nei ceppi per mortai di ghisa tale verricello era imperniato direttamente sulle fiancate, in basso, e d'altra parte per rendere agevole il sollevamento iniziale della bocca da fuoco, verso il punto di mezzo delle catene erano sistemati due puntelli che si fissavano con viti al mortaio di ghisa. Il mortaio era mantenuto alla inclinazione voluta mediante cunei. Di ogni tipo di ceppo si avevano quattro numeri, uno per ciascun calibro di mortaio o petriere e cioè ceppi da 15, da 22, da 27 e ceppo per il petriere.

Il ceppo per mortaio da cent. 22 mancava del verricello, e l'inclinazione era data a mano.

Nel ceppo per mortaio da cent. 15 B, da campagna, costituito da un pancone di legno con orecchioniera di bronzo, per il puntamento in altezza si aveva una specie di suola di mira, che

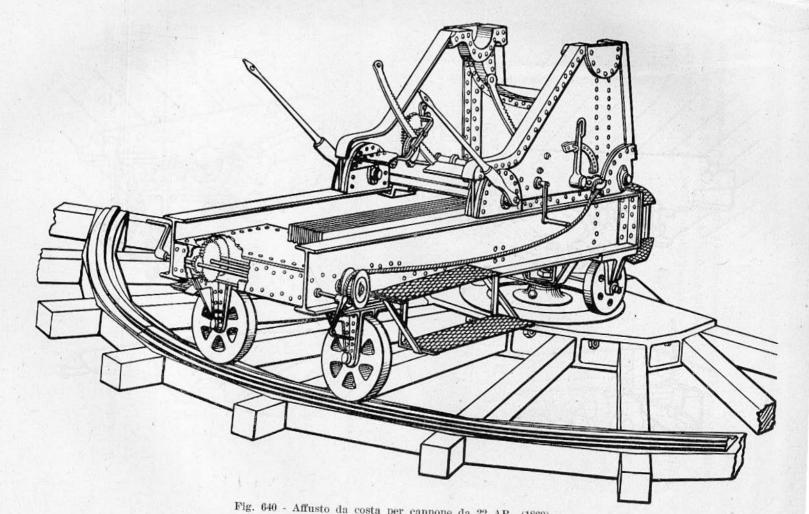
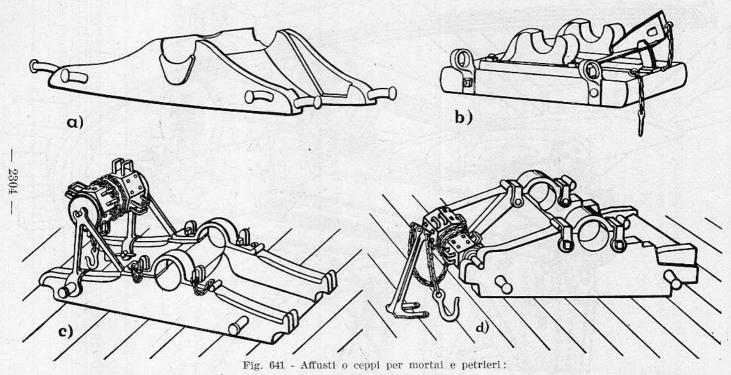


Fig. 640 - Affusto da costa per cannone da 22 AR. (1869).



a) per mortaio da 22 G - b) per mortaio da 15 B - c) per mortai e petrieri di bronzo - d) per mortai e petrieri di ghisa).

poteva esser fissata a varie inclinazioni, mediante una caviglia introdotta in fori ricavati su una bandella arcuata verticale. Il puntamento era poi perfezionato mediante cunei appoggiati sulla suola.

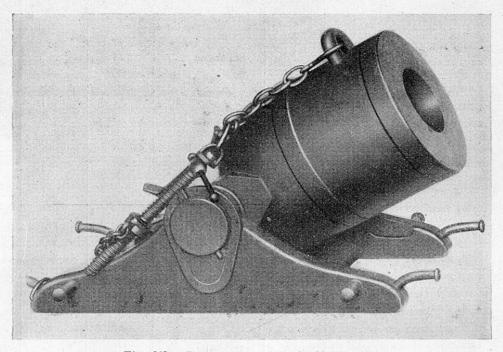


Fig. 642 - Ceppo per mortaio da 22 (Cavalli)

Per tutti i ceppi da mortaio, la direzione era data spostando direttamente il ceppo sul terreno, mediante manovella, o anche a mano.

Nel seguente specchio sono elencate tutte le artiglierie in servizio nel 1848 nel Regno di Sardegna, colla indicazione delle caratteristiche riguardanti l'affusto e il munizionamento relativi.

1848 - DATI PRINCIPALI SULLE ARTIGLIERIE

DENOMINAZIONE	IMPIEGO	CALIBRO ESATTO mm	Lungh.za anima calibri	PESO
DANNONE di bronzo da 4 (1) DBICE di bronzo da 16 Mod. 1844 (o da	montagna	75,4	12	108
cent. 12)		121,2	3,5	103
CANNONE di bronzo da 8	campagna (batt. da battaglia)	95,9	16,6	390
DBICE di bronzo da cent. 15 (a canna lunga)		151,5	10,1	500
CANNONE di bronzo da 16 da campagna	da posizione)	121,2	16,7	740
CANNONI E OBICI DA MURO di bronzo da 8	difesa	95,9	28,7	780 645
<pre>» bronzo » 16</pre>		121,2	23,1	1590 1494
» » » 24		138	21,4	2227
» bronzo » 32		152,6	20,1	2790
» ferraccio » »	attacco e difesa		19,9	3057
DBICE di ferraccio da cent. 15	1	151,5	8,75	1063
<pre>» ferraccio » » 22 » bronzo » » »</pre>	assedio e costa	222,8	9,2	1936 2620
» ferraccio » » 27)	274,1	9,1	5284
MORTAIO di bronzo legg. da cent. 15 .	campale	151,5	2,2	70
 » » da cent. 15 » » ferraccio » 15 » » bronzo » 22 » » ferraccio » 22 		151,5	1,5	145 240 , 400 490
» » bronzo » 27	» 27 attacco	274,1	1,4	1110
» » ferraccio » 27			1,6	1640
PETRIERE di bronzo da cent. 40		406	1,2	700 920
CANNONCINO da forcella	difesa fossi	52	10,6	19

IN SERVIZIO NEL REGNO DI SARDEGNA

	AFFUSTI		MU	MUNIZIONAMENTO			Di-		
DENOMINAZION	NE E SPECIE	Peso in bat- teria kg	Carica kg	Palla kg	Granata o Bomba (appross.) kg		di pun- to in bianco	NOTE	
da montagna Mo	d. 1844	229	0,500	1,850	-	3,000	-	(1) Soppresso no 1848.	
		224	0,279		4,230	4,350	-		
da campagna M	od. 1844 (M.lo	922	1,000	3,000	-	5,220	300		
Cavalli) da campagna alle	eggerito	1045	1,000	=	8,000	12,000	-		
da posizione tipo e da campagn	Gribeauval na Mod. 44	1294	1,500	6,000	_	10,200	330		
da difesa Mod. 18	839 N 1	-	1,000	3,000	-	5,220	550		
ua uresa mou. It		Ē	2,000	6,000	-	10,200	630		
da difesa Mod. 1839 N. 2 d'attacco e difesa () Mod. 1839 N. 1	3191	3,000	8,880	2	14,510	690			
	3754	1			1111	660			
da difesa Mod. 18 d'attacco e difesa		4051	4,000	12,000	K-400	20,900	700		
come cannone da		2027	1,000		8,000	10,700	_		
	2390	2,000	_	26,300	34,200	_			
		_	3,000	_	26,300	34,200			
		1 2	4,000	_	57,000	102	_		
		133	0,325	-	8,000	_	-		
		284 667	0,788	+	8,000	-	-		
ceppi propri di ferraccio	830 1304	0,985	_	26,300	-	-			
	2769 3863	5,410	-	57,000	_	-			
	1527 2736	1,468	_	-	74,000	-	(1) Ciottoli o bon be a mano.		
			0,043	12 12		0,470			

ARTIGLIERIE RIGATE

Nel paragrafo I del presente capitolo è stato esposto quanto riguarda la introduzione della rigatura e della retrocarica per opera del Cavalli. Tratteremo ora della successiva evoluzione di questi due fattori di capitale importanza, che, nel volgere di pochi anni dovevano far compiere all'artiglieria dei progressi ai quali non possono essere in alcun modo comparati quelli conseguiti in passato attraverso lunghi ed interi secoli di storia.

I due argomenti sono intimamente connessi tra di loro, ma poichè in Italia la rigatura ebbe effettiva applicazione prima della retrocarica, cominceremo a trattare delle artiglierie rigate ad avancarica.

Da quanto è già stato esposto si rileva che il sistema di rigatura delle armi portatili e quello delle artiglierie ad avancarica sussisteva una differenza essenziale: nelle prime il proietto di piombo, che doveva essere necessariamente di diametro inferiore al calibro per poter essere introdotto nella canna dalla bocca, veniva deformato e forzato nella rigatura in fondo all'anima a colpi di bacchetta, tantochè mentre si sopprimeva il vento, si formavano automaticamente le sporgenze del proietto le quali, così impegnate nelle righe, venivano a costituire le parti conduttrici del proietto nell'anima ed imprimevano poi, all'atto dello sparo, il movimento di rotazione al proietto stesso. Nelle artiglierie invece il proietto di ghisa, portava già di getto le alette destinate ad impegnarsi nelle righe della bocca da fuoco fin dal momento del caricamento, e il vento non era quindi soppresso. Si cominciarono così fin dall'inizio a distinguere due grandi classi di sistemi di rigatura : quelli « a vento », nei quali il proietto era semplicemente guidato dalla rigatura, e quelli « a soppressione di vento », nei quali il proietto era anche forzato nella rigatura. Era evidente che la rigatura avrebbe raggiunto tanto più efficacemente i risultati ai quali essa mirava, ossia la regolarità del movimento del proietto oblungo nell'anima e quindi anche nell'aria, quanto più essa si fosse avvicinata alla realizzazione delle condizioni ideali di mantenere il centramento del proietto per modo che il suo asse fosse coincidente coll'asse dell'anima, e di ottenere l'isolamento del proietto evitando che qualche parte del proietto di ghisa andasse a urtare o a strisciare contro le pareti dell'anima, ciò che altrimenti, oltre a perturbare il movimento, nelle artiglierie di bronzo avrebbe provocato un forte logorio delle pareti interne.

Tali condizioni evidentemente potevano essere più facilmente raggiunte col proietto forzato, che col proietto soltanto guidato. Ma per le artiglierie il forzamento non poteva essere ottenuto colla deformazione iniziale del proietto mediante colpi di calcatoio, come nelle armi portatili, perchè il proietto d'artiglieria non poteva essere di piombo, e ciò per varie ragioni riguardanti: la massa del proietto, gli effetti che con esso volevansi conseguire sui bersagli resistenti, le azioni della carica di scoppio, ecc.

Per ottenere il centramento, le Artiglierie dei vari Stati europei ricorsero allora a sistemi di rigatura a proietto guidato, nei quali le righe e le parti conduttrici fossero conformate con profilo a sezione retta, tale da portare automaticamente l'asse del proietto a coincidere con quello dell'anima, o all'inizio del movimento di avanzata del proietto all'atto dello sparo, oppure e meglio al termine del caricamento per effetto di un movimento trasversale relativo delle parti conduttrici rispetto alle righe. Esamineremo tra poco tali sistemi applicati alle artiglierie italiane, e cioè il sistema La Hitte e derivati. Per ora diremo che il profilo delle righe e delle alette risultava piuttosto complicato; le righe dovevano essere poco numerose, solitamente 6, piuttosto larghe e profonde perchè le parti conduttrici risultassero abbastanza resistenti, ciò che obbligava a spessori di pareti maggiori. All'estero e precisamente in Inghilterra si ebbero anime a sezione leggermente ellittica secondo il sistema Lancaster ed anche a sezione esagonale secondo il sistema Whitworth, con proietti di forma esterna adatta alla sezione dell'anima; in Austria profili a sega circolare cioè secondo una figura risultante da sei archi di spirale, secondo il sistema Lenk, applicato alle artiglierie austriache nella campagna del 1866: ma per quanto geniali ed ingegnosi fossero tali sistemi, il perfetto centramento del proietto non potè mai essere effettivamente raggiunto.

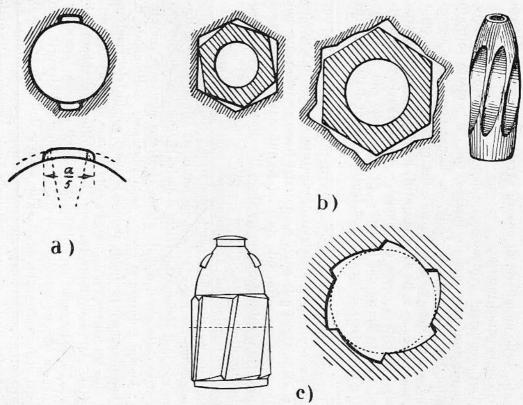
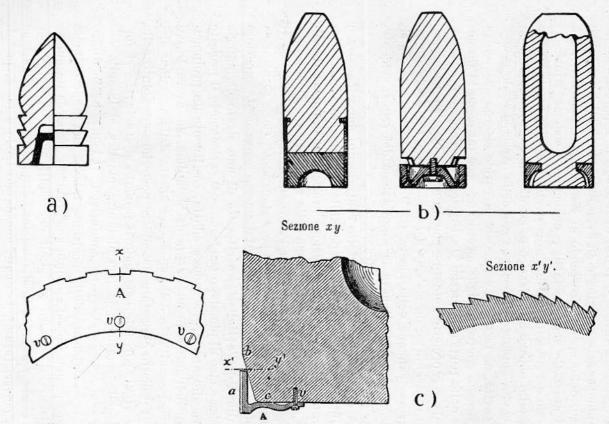


Fig. 643 - Schemi dei primi sistemi di rigature: a) Cavalli — b) Withworth — c) Lenk.

In America invece si pensò di ottenere la soppressione del vento anche nelle artiglierie ad avancarica, in modo automatico all'atto dello sparo, ricorrendo al sistema per espansione, già applicato nelle armi portatili e denominato sistema Minié. Al fondello del proietto era fissato posteriormente un grosso anello di metallo abbastanza plastico p. es. di rame, e conformato con una cavità anulare periferica; i gas della carica, agendo dentro tale cavità, ne facevano espandere la parete esterna che veniva così forzata contro le righe, provocando per tal modo la formazione delle parti conduttrici. In Svizzera fu realizzato un sistema misto, a proietto guidato e con un anello plastico posteriore, detto turavento; e un sistema del genere fu anche applicato ad un grosso cannone della nostra R. Marina. In tutti questi sistemi, però, se si otteneva la soppressione del vento, evidentemente non si otteneva il centramento.

A rigor di termini il perfetto centramento non è mai stato ottenuto, perchè in pratica è possibile raggiungere soltante un centramento relativo: la soluzione pratica del problema fu iniziata soltanto colla introduzione della retrocarica, e dopo numerose prove, parecchi tentativi e l'adozione di razionali dispositivi che andarono successivamente perfezionandosi. Colia retrocarica si poteva costruire il proietto di diametro leggermente superiore al calibro dell'artiglieria, e rivestito di uno strato di materia plastica e cioè di piombo o sue leghe; nel caricamento il proietto veniva allogato in una camera adatta, costituente un prolungamento dell'anima propriamente detta, anima che aveva le pareti rigate: all'atto dello sparo per effetto della pressione dei gas, il proietto allogato nella camera posteriore era spinto nella parte rigata; in tale passaggio il proietto si trafilava e si forzava nella rigatura; la incamiciatura plastica si intagliava e dava così origine alle parti conduttrici. Il centramento dipendeva essenzialmente dalla posizione iniziale del proietto nella camera posteriore, ed appunto sul problema riguardante questa condizione si volsero gli studi per molti anni ancora, fiachè potè essere realizzata la sistemazione attuale per l'introduzione delle polveri infumi, le quali, non dando luogo a fecce, permisero di ridurre talmente le differenze di dimensioni tra il proietto e l'anima sì da ottenere il centramento quasi perfetto fin dall'ini-



2312

Fig. 644 - Tipi di turamento per sistemi di rigatura a soppressione di vento: a) proietti di fucile Minié — b) proietti di artiglierie americane — c) per cannone da 450 avancarica della R. Marina.

zio. I proietti ad incamiciatura di piombo vennero dapprima studiati e impiegati colle artiglierie a retrocarica in Prussia; l'incamiciatura aveva un forte spessore ed era fissata al proietto mediante scanalature anulari e longitudinali, ricavate sulla superficie cilindrica del proietto. In Inghilterra si perfezionò alquanto il sistema applicando al proietto una incamiciatura di piccolo spessore, ma con due zone anulari più sporgenti; il tutto fissato mediante saldatura al corpo del proietto stesso: si aveva così il vantaggio di una cavità interna maggiore e di una maggiore robustezza delle pareti del proietto.

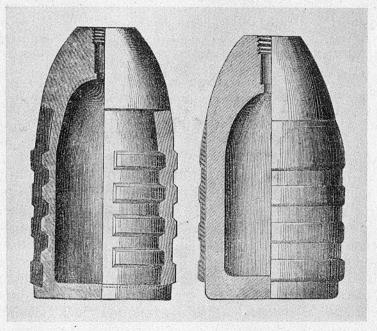


Fig. 645 - Proietti con incamiciatura di piombo grossa e sottile.

La incamiciatura di piombo dava però luogo ad un gravissimo inconveniente, quale quello della impiombatura dell'anima. In prosieguo di tempo fu poi raggiunto un ulteriore perfezionamento e alla fine del periodo qui trattato si fece ricorso alle corone di rame, ideate e proposte dal Krupp. Le righe avevano un profilo molto semplice, cioè rettangolare, con fondo concentrico all'anima e coi fianchi paralleli al raggio mediano della riga secondo il sistema di rigatura prussiana, oppure coi fianchi diretti secondo i raggi della riga stessa; e devesi notare che queste diverse disposizioni avevano influenza diversa sulla pressione che si verificava tra riga e parte conduttrice. In Inghilterra si usarono anche profili a virgola. Le righe erano poco profonde e molto numerose allo scopo di moltiplicare e quindi facilitare i numerosi piccoli intagli della incamiciatura, e nello stesso tempo dare al complesso delle parti conduttrici la resistenza voluta perchè esse non venissero rasate per effetto della pressione sopradetta. Si ebbero anche righe cunciformi, cioè di larghezza decrescente verso la bocca, allo scopo di compensare il logoramento delle parti conduttrici ed evitare così le sfuggite di gas.

Comparvero anche in questo tempo le rigature progressive, ossia con inclinazione crescente verso la bocca, allo scopo di contenere sempre la pressione tra riga e parti conduttrici entro limiti tali da non compromettere la resistenza di queste ultime. Questo sistema però si prestava poco ai proietti aventi incamiciatura di piombo estesa a tutta la parte cilindrica, e d'altra parte non era scevro di difetti anche per i proietti con le corone di rame, tantochè la rigatura progressiva ebbe dapprincipio un periodo di favore, ma fu poi in seguito del tutto abbandonata.

Dall'Artiglieria piemontese prima e da quella italiana poi furono applicati alle bocche da fuoco ad avancarica diversi sistemi di rigatura quali il sistema Cavalli, il sistema francese La Hitte, e il sistema detto delle grosse artiglierie o a logoramento di alette; tali sistemi erano tutti a proietto guidato. Le caratteristiche del sistema Cavalli sono già state ampiamente esposte e commentate e pertanto ci limiteremo a rilevare come le parti conduttrici o alette dei proietti essendo di ghisa, il sistema non poteva essere applicato alle artiglierie di bronzo.

Col sistema La Hitte, invece, si avevano nell'anima sei righe elicoidali, a sezione trapezoidale, e col fianco di sparo meno inclinato del fianco di caricamento, il quale ultimo era quasi nella direzione del raggio. Sul proietto erano fissate sei coppie di alette di zinco; le alette di ciascuna coppia erano disposte secondo due corone, una alla base dell'ogiva e l'altra verso il fondello, secondo una linea elicoidale uguale a quella delle righe, in modo da formare due corone nel loro complesso.

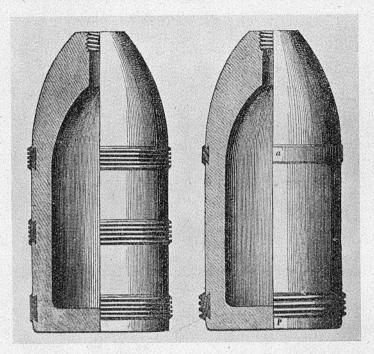
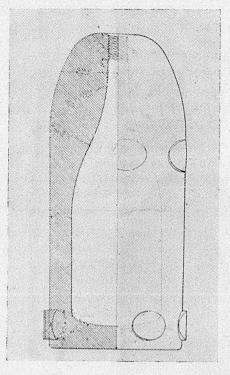
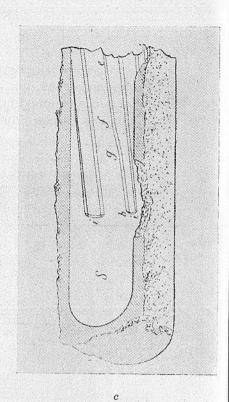


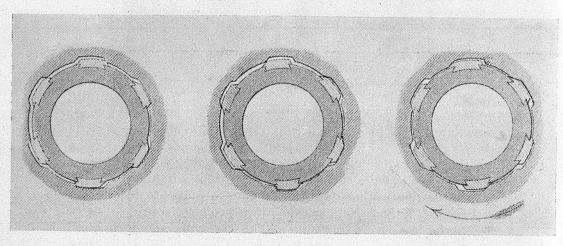
Fig. 646 - Proietti con corone di rame. Tipi primitivi.

Le alette avevano tracciato circolare, e sezione trapezoidale, simile a quella delle righe, ma di dimensioni alquanto inferiori; il proietto, naturalmente, aveva diametro alquanto inferiore al calibro dell'anima. Nel caricamento il proietto, spinto col calcatoio dalla bocca verso il fondo dell'anima, scorreva con le alette lungo il fianco di caricamento; in posizione terminale di caricamento il proietto appoggiava sulla parte bassa dell'anima e non era quindi centrato, ma nello sparo, le alette spinte contro il





a



 b_1

 b_2

bs

Fig. 647 - Schema della rigatura La Hitte:

a) proietto — b_1) posizione delle alette nello sparo, a riposo — b_2) all'inizio del movimento — b_3) durante il movimento, proietto centrato e isolato — c) riga ristretta.

fianco di sparo, data la inclinazione relativamente piccola di quest'ultimo, rimontavano sul fianco stesso, e potevano realizre così un certo centramento e isolamento del proietto. In seguito, per evitare che all'atto dello sparo le alette urtassero contro il fianco, ciò che avrebbe danneggiato le alette, e reso quindi precario il loro buon funzionamento, si ricorreva al particolare costruttivo della « riga ristretta », per cui lungo il tratto

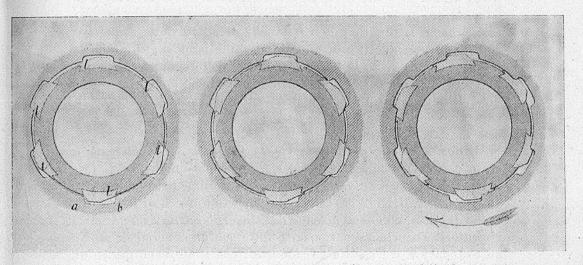


Fig. 648 - Schema della rigatura a logoramento di alette.

terminale delle righe, o più spesso di una sola riga, il fianco di caricamento si andava avvicinando al fianco di sparo, e restringendosi per tal modo la riga, ne conseguiva che l'aletta veniva ad appoggiarsi contro il fianco di sparo; così mentre veniva soppresso qualsiasi giuoco, si otteneva un certo centramento del proietto fin dalla posizione di caricamento.

Nel sistema di rigatura delle grosse artiglierie si avevano pure sei righe elicoidali, ed il proietto era provvisto di alette di zinco come nel sistema La Hitte. Il profilo delle righe era però rettangolare, collo sbocco delle righe nell'anima a spigolo vivo; le alette avevano sezione uguale a quelle del sistema La Hitte, ma avevano larghezza notevolmente maggiore di quella delle righe. Con tale disposizione, all'atto dell'introduzione del proietto nella bocca, l'aletta che si trovava in basso non entrava tutta nella riga, ma appoggiandosi sui due spigoli della riga stessa, teneva il proietto sollevato; man mano che il proietto era spinto in fondo all'anima, tutte le alette venivano ad appoggiarsi contro il fianco di caricamento delle rispettive righe, tantochè a caricamento completamente eseguito e prima della partenza del colpo si otteneva un certo centramento e un certo isolamento del proietto. Allo sparo le alette, scorrendo con la loro faccia meno inclinata lungo i fianchi di sparo delle rispettive righe, mantenevano il centramento, e, intagliandosi gradatamente nel percorso verso la bocca per effetto dello spigolo tagliente, mantenevano l'isolamento del proietto, impedendo che la superficie cilindrica del proietto stesso venisse a strisciare contro la superficie dell'anima.

Adozione delle artiglierie rigate in Italia. — Come già è stato detto, le prime artiglierie rigate furono quelle che il Cavalli, trovandosi in Svezia presso gli stabilimenti Wahrendorf ad Acker per dirigere la fusione di un certo numero di bocche da fuoco di ghisa, chiese ed ottenne dal Governo Sardo di poter sperimentare. La prima esperienza fu fatta con un cannone da 40 F. ad avancarica, e i risultati furono tali che il Governo decise di far rigare col sistema Cavalli anche 20 Obici da cent. 22 e 2 Obici da cent. 27, « caricantisi dalla culatta » che erano appunto in costruzione presso gli stabilimenti ora detti. Poichè la rigatura, in conseguenza del maggior peso del proietto oblungo rispetto a quello sferico, e per la resistenza che la rigatura stessa opponeva al movimento del proietto, generava nell'anima pressioni piuttosto elevate, il calibro dei suddetti obici fu ridotto rispettivamente a quello dei cannoni da 80 e da 40, e cioè a mm. 208, e a mm. 165 rispettivamente. Queste bocche da fuoco furono chiamate cannoni da 80 e cannoni da 40, oppure anche obici da cent. 21 e da cent. 17. Però, come si è già detto, alle prove pratiche la retrocarica non diede i risultati che si speravano, tanto che dopo numerose ed esaurienti esperienze, fu deciso di abbandonare per il momento la retrocarica, e applicare soltanto la rigatura, che andava sempre più confermando i suoi vantaggi, alle sole bocche da fuoco ad avancarica. Esperienze comparative compiute dal 1855 in poi tra un cannone da 40 F (mm. 165) rigato e un obice da cent. 22 F liscio, indussero nel 1860 ad adottare il cannone rigato.

Intanto in Francia si era andato perfezionando il sistema di La Hitte, che, applicato ai cannoni campali francesi partecipanti alla Campagna d'Italia del 1859, aveva dato risultati così buoni da indurre senz'altro a studiare la possibilità di adottare un tale sistema anche per le artiglierie di bronzo italiane, non essendo possibile di applicare a queste artiglierie di bronzo il sistema Cavalli, per la già esposta ragione che le alette di ghisa del proietto avrebbero logorato in breve la bocca da fuoco.

Per l'artiglieria da montagna, data la necessità imposta dalla limitazione del peso, si studiò una nuova bocca da fuoco di calibro inferiore a quella in servizio, e precisamente da mm. 86,5, corrispondente al calibro di un cannone liscio da 5 e 1/3. Il cannone da 86,5 pesava kg. 100, e, con carica di 300 grammi, e con elevazione di 16°, lanciava a distanza di m. 2000 una granata cilindro-ogivale di kg. 3. Questo cannone venne incavalcato sullo stesso affusto da montagna, Mod. 1844 esistente, e sostituì l'obice liscio da 12, di cui si lamentavano le deficienze di gittata e di precisione.

Per il cannone da 8 da campagna, si tentò dapprima di rigare col sistema La Hitte i cannoni lisci in servizio; ma le esperienze dimostrarono che questo mezzo non era conveniente, perchè le righe, che dovevano essere piuttosto profonde e larghe, facevano diminuire eccessivamente la resistenza della bocca da fuoco, resistenza che si dimostrò scarsa, anche riducendo la carica di lancio da 1000 a 800 grammi. Inoltre coll'applicazione del sistema La Hitte il vento era risultato troppo piccolo, e si ebbero perciò degli inconvenienti sia nei riguardi del caricamento che non risultava abbastanza agevole, e sia nei riguardi del logoramento della bocca da fuoco, conseguente da imperfetto isolamento del proietto. Per questi motivi, dopo la campagna del 1860-61, fu deciso di studiare una nuova bocca da fuoco per l'artiglieria da campagna, bocca da fuoco che venne poi adottata nel 1863, sul progetto del Col. Mattei. Que-

sto cannone, che conservava il calibro di mm. 95,9, cioè da 8 libbre, aveva la rigatura del sistema francese, e si incavalcava anch'esso sull'affusto Mod. 1844.

Migliore riuscita ebbero gli studi per la rigatura dei cannoni lisci da 16 B da campagna, detti allora da posizione, e da muro, che vennero definitivamente adottati nel 1860 e nel 1861. Per il cannone da 16 F che, essendo di ghisa, avrebbe potuto senza inconvenienti essere rigato col sistema Cavalli, furono eseguite numerose esperienze comparative, dalle quali risultò che, se il sistema Cavalli dava migliori risultati nei riguardi della tensione della traiettoria e quindi della gittata, il sistema La Hitte era preferibile per la precisione del tiro, e per la conservazione della bocca da fuoco. Fu quindi deciso che anche i cannoni da 16 F fossero rigati col sistema francese.

Nella campagna del 1860-61 furono impiegati, oltre a tutte le artiglierie lisce, i cannoni da 8 B. e 16 B. da campagna, quelli da 16 B. e da 40 F. rigato a due righe col sistema Cavalli, e gli obici da cent. 17 F e da cent. 21 F. rigati e caricantisi dalla culatta. Durante la campagna queste bocche da fuoco confermarono pienamente le esperienze di poligono, e in seguito, mentre si abbandonava completamente la retrocarica, si decideva di attenersi, per la rigatura, esclusivamente al sistema francese.

Per le predette ragioni anche il cannone da 40 F. con disposizione del 1862 venne rigato col sistema francese. Si ebbero quindi temporaneamente in servizio due tipi di cannoni da 40 rigati: uno con due righe, l'altro con sei. Col sistema francese venne pure rigato un cannone da cent. 16 GRC e cioè di ghisa, rigato e cerchiato.

Per l'artiglieria da costa, alla quale, nella lotta tra cannone e corazza, si ricercava attivamente di conferire una grande potenza, coll'adozione di nuove artiglierie anche cerchiate e di acciaio fu adottato un sistema di rigatura, detto delle grosse artiglierie, che, pur essendo derivato dal sistema francese, aveva dato migliori risultati nei riguardi della conservazione della bocca da fuoco, perchè con tale sistema si realizzava un isolamento più perfetto del proietto.

A tale concetto rispondevano appunto l'obice da cent. 22

BR. adottato nel 1866, l'obice da 22 GRC, del 1869, e il cannone da 22 AR, di cui nel 1870 furono acquistati all'estero alcuni esemplari dal Krupp.

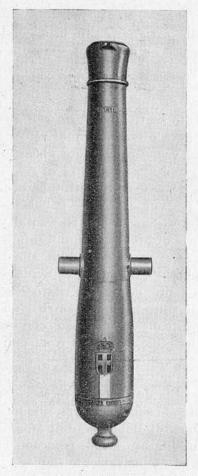


Fig. 649 - Cannone da 12 BR (bronzo rigato) M. 1863.

Il cannone da 24 che era in studio ed al quale si è più volte accennato, aveva 24 righe a passo costante e sezione rettangolare, con proietti a incamiciatura di piombo sottile.

Il cannone da 7 invece aveva 12 righe soltanto.

SISTEMI DI COSTRUZIONE DELLE BOCCHE DA FUOCO

Artiglierie cerchiate. — La prima conseguenza derivante dalla rigatura delle artiglierie, fu la necessità di aumentare la resistenza delle bocche da fuoco, necessità derivante e dalle maggiori pressioni che si verificavano nell'anima per il maggior peso del proietto, e dalla resistenza che le righe opponevano al movimento del proietto stesso. Tale necessità era poi ancora maggiormente sentita pel fatto che, nella lotta tra cannone e corazza, urgeva ottenere grandi velocità iniziali. In Italia a tale necessità venne provveduto abbastanza prontamente, tenuto conto delle limitate possibilità di realizzazione emergenti dallo stato non ancora molto sviluppato della nostra industria siderurgica, per cui, come per il passato, per alcuni prodotti speciali si dovette anche far ricorso all'estero.

Per le artiglierie di bronzo, per aumentare la resistenza e la tenacità della lega, si provvide subito alla modificazione del titolo di stagno, sebbene ciò andasse a scapito della durezza, che però non era più tanto necessaria, dato che i proietti erano muniti di alette di zinco. I limiti entro i quali doveva essere contenuta la percentuale di stagno, e che erano allora da 11 a 12 per le artiglierie da campagna e da muro, furono portati da 10 a 12.

Anche le percentuali dei diversi tipi di ghisa da impiegarsi per i getti delle bocche da fuoco di ferraccio vennero più volte modificati, aumentando man mano le aliquote delle nostre ottime ghise di Allione, di Bondione e di Mongiana, ed escludendo quelle di origine inglese, belga, francese, russa e argentina, prima largamente ed esclusivamente impiegate.

Fin dal 1860 si iniziarono in Italia delle esperienze per la cerchiatura delle bocche da fuoco di ghisa, ad imitazione di quanto si faceva in Inghilterra ed in Francia, e si confrontarono i risultati che si ottenevano da tre tipi di cannoni da 16 F., dei quali: uno regolamentare; un secondo colla culatta tornita a cilindro, dello spessore di un calibro e rinforzata con uno strato di cerchi di acciaio; e un terzo tipo colla culatta

tornita allo spessore di 2/3 di calibro, e come il precedente rinforzato da cerchi di acciaio. I cerchi di acciaio erano forniti dalle Fucine di Rive de Gier, della Ditta Pétit et Gaudet, ed erano formati con una lunga sbarra, avvolta a spirale, fucinata, saldata, tornita, e ridotta a forma di cerchio cilindrico, dell'altezza di 40 mm. e avente il diametro interno un po' minore del diametro esterno del cannone da cerchiare: la differenza tra questi due diametri, ossia il forzamento, era precisamente di un millimetro.

Ciascuno dei cannoni così costruiti e cioè due esemplari per ciascun tipo venne sottoposto alla sparo di numerosi colpi con cariche e con proietti di peso gradatamente crescenti, fino ad impiegare una carica di kg. 3,600, e un proietto sperimentale, costituito da due cilindri del peso complessivo di chilogrammi 24,600, ossia pesante il quadruplo della palla sferica dello stesso calibro, palla colla quale era stata iniziata l'esperienza. Colla carica e col proietto di maggior peso, il tiro fu continuato fino allo scoppio del cannone. La rottura, che si verificò sempre in direzione normale all'asse della bocca da fuoco, avvenne dopo 1000 e 1243 colpi di carica massima, per i due cannoni colla culatta dello spessore di un calibro; dopo 84 e 148 colpi per i due cannoni colla culatta dello spessore di 2/3 di calibro; e dopo 217 e 445 colpi, per i cannoni regolamentari. Tali risultati non richiedono alcun commento.

Dopo queste ed altre esperienze, di massima fu decretato che si dovessero cerchiare con il sistema a forzamento, impiegato nelle prove, i cannoni da 40 F rigati, destinati all'armamento delle batterie da costa.

In seguito nel 1869 venne adottato un obice da 22 GRC, costruito con lo stesso sistema pure per le batterie da costa, obice che veniva incavalcato sull'affusto da difesa in ferro, al quale si è accennato nel comma precedente.

Per quanto riguarda l'adozione dell'acciaio per la costruzione delle bocche da fuoco si richiama quanto è esposto a tal proposito nel paragrafo 1º di questo capitolo. Nel 1870 in Italia non si produceva ancora acciaio da cannoni, e la comparsa di cannoni d'acciaio nell'Artiglieria italiana avvenne soltanto con l'acquisto effettuato in Germania dalla Ditta Krupp di cannoni

da 22 AR. nel 1870; acquisto al quale già si è accennato a proposito della rigatura.

Su questo argomento della costruzione delle bocche da fuoco, si deve pure ricordare che nel 1870 era stato condotto a termine, ma non ancora adottato, un cannone a retrocarica da
24 cent. cioè da mm. 240, di ghisa con due strati di cerchiatura
d'acciaio, costruito in Italia con materiali italiani, salvo i cerchi di acciaio che vennero, come precedentemente, forniti dalla
ditta francese Pétit e Gaudet. Questi cannoni furono fusi a
Torino, col sistema a nocciolo — cioè coll'anima ottenuta di
fusione e non trapanata come usavasi in antico — e a sifone, e
raffreddati dall'interno secondo il metodo americano Rodmann,
col quale metodo si otteneva una struttura del metallo che lo
rendeva maggiormente atto a resistere alle pressioni interne.

In fatto di cerchiatura delle bocche da fuoco, molti studi nonchè esperimenti diligenti e particolareggiati furono compiuti all'estero, in Germania dalla casa Krupp e in Inghilterra dalle case Armstrong, Whitworth e altre. Nel corso di queste prove, si andarono delineando due tendenze diverse nella costituzione generale delle bocche da fuoco: nel tipo Krupp le parti destinate alla chiusura posteriore dell'anima erano affidate all'elemento più interno, che veniva quindi a costituire per sè stesso una bocca da fuoco completa, alla quale gli elementi sovrapposti a forzamento non facevano che conferire una maggiore resistenza; ed a questo sistema fu dato il nome di « struttura a corpo d'artiglieria». Invece in Inghilterra la parte destinata alla chiusura dell'anima, sia nelle bocche da fuoco ad avancarica che in quelle a retrocarica, era affidata ad un elemento investito a forzamento sull'elemento più interno, il quale ultimo veniva quindi ad essere un semplice tubo rigato e camerato, e a costituire una specie di rivestimento interno dello elemento che portava l'otturatore; tale sistema fu chiamato « a struttura a tubo anima ». I due sistemi sono stati in seguito largamente impiegati; molte discussioni furono pertanto fatte circa la preferenza da dare all'uno od all'altro dei due sistemi, specialmente quando in Inghilterra comparve un nuovo modo di cerchiatura delle artiglierie, cioè il sistema detto « a nastro ». Non è qui il caso di seguire tali discussioni che si basavano su

elementi strettamente tecnici relativi alla resistenza dei materiali. Basterà rilevare che nel sistema Krupp l'elemento interno era cimentato contemporaneamente dalla pressione interna sia a sforzi longitudinali che a sforzi radiali di compressione, nonchè a sforzi tangenziali di tensione; invece nelle costruzioni inglesi gli sforzi longitudinali erano sopportati prevalentemente dall'elemento che portava l'otturatore mentre gli sforzi radiali e quelli tangenziali erano sopportati prevalentemente dal tubo anima.

Riteniamo a questo punto opportuno di richiamare l'attenzione sul contenuto della tavola della «Artiglieria Veneta» del Gasperoni riprodotta a pagina 1115 del volume II di questa Storia; in essa figura un cannone da 46 libbre rinforzato con due strati di cerchi di ferro battuto. È pertanto molto interessante soffermarsi sulla leggenda che riguarda tale cannone, giacchè la sua difettosa esecuzione materiale aveva fatto fallire la applicazione di un giusto principio che doveva essere sfruttato in seguito dopo oltre un secolo.

ARTIGLIERIE A RETROCARICA

Anche su questo argomento non è necessario ripetere quanto è stato esposto già ampiamente circa il sistema di retrocarica del Cavalli. È pure noto come questo sistema non avesse larga applicazione e venisse poi anzi del tutto abbandonato in Italia, mentre all'estero, e specialmente in Prussia e in Inghilterra, il concetto della retrocarica veniva attivamente perseguito. È necessario invece di seguire brevemente gli sviluppi che, appunto all'estero, ebbe la retrocarica essenzialmente nei suoi elementi essenziali, cioè: l'elemento principale destinato a costituire il fondo mobile dell'anima per permettere la chiusura e l'apertura della culatta, in modo per quanto possibile semplice e rapido; e gli elementi non meno essenziali destinati alla chiusura ermetica, che tendeva ad evitare la sfuggita dei gas: era difatti quest'ultimo il punto debole del sistema che aveva impedito l'applicazione pratica della retrocarica nei secoli precedenti. Accenne-

remo in linea generale man mano che se ne presenterà l'occasione agli altri elementi non essenziali, ma non meno importanti dei precedenti, riguardanti il pratico impiego delle artiglierie, e cioè a quei fattori che si riferiscono: alla manovra più o meno rapida; alla sicurezza in confronto ai vari incidenti che possono verificarsi in tali meccanismi specialmente quando lo sparo avvenga a culatta non perfettamente chiusa; e ai congegni di accensione della carica.

Per quanto riguarda la forma dell'elemento principale, al quale vanno annessi tutti quanti gli altri, e che viene chiamato col nome generico di « otturatore », dopo aver ricordato il semplice cuneo del Cavalli, si rammenta la introduzione del sistema a stantuffo del Wahrendorf, al quale si è già accennato, e che era concepito sulla base di un congegno già ideato ed anche descritto dal Lorini nel secolo XVII. L'Armstrong propose un sistema speciale a cuneo scorrevole verticalmente, con la faccia anteriore foggiata a piatto sporgente con orlo troncoconico, destinato ad adattarsi, quando il cuneo era totalmente introdotto nella sua mortisa, in una zona anulare tronco-conica analoga, ricavata nella camera allo sbocco di questa nella mortisa. Il forzamento del cuneo nel suo alloggiamento era ottenuto mediante una vite longitudinale avvitata permanentemente in una chiocciola della culatta e con un foro assiale abbastanza largo per dar passaggio al proietto e alla carica. Per chiudere la culatta, dopo che erano stati introdotti il proietto e la carica di lancio, si doveva introdurre dall'alto il blocco nella sua mortisa verticale, e quindi poi serrare con un mezzo giro la vite-cava contro il blocco stesso. L'accensione della carica era data con un cannello a frizione applicato ad un focone ad angolo retto, praticato nel cuneo. La chiusura ermetica in questo materiale Armstrong si dimostrò assolutamente inefficace, perchè per quanto fosse energica l'azione di forzamento delle due zone tronco-coniche l'una contro l'altra, non era possibile che questo forzamento iniziale potesse resistere allo sforzo della pressione dei gas, sforzo che tendeva naturalmente ad allontanare le due superfici. Per rimediare a tale inconveniente si ricorse all'impiego di fondelli di cartone o di latta applicati sul fondo del sacchetto contenente la carica di lancio.

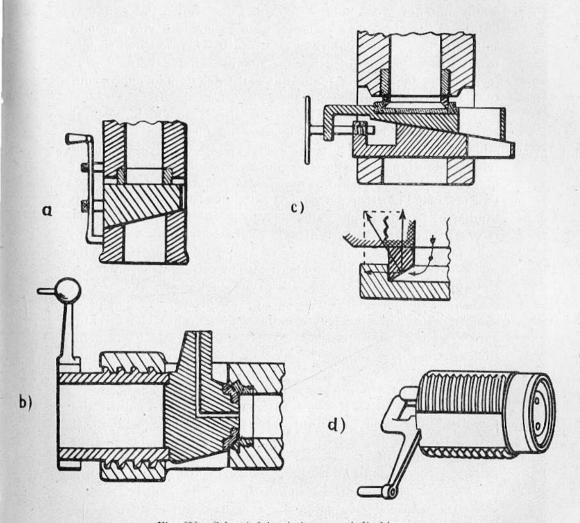


Fig. 650 - Schemi dei primi congegni di chiusura:

a) Cavalli — b) Armstrong, a vite cava — c) a doppio cuneo, Kreiner — d) a vite interrotta.

Il congegno a cuneo del Cavalli ebbe in seguito un perfezionamento nel sistema a doppio cuneo del Kreiner: nella mortisa erano contenuti due cunei, scorrevoli l'uno contro l'altro lungo le loro faccie obblique e collegati da un sistema a vite; agendo sulla vite i due cunei potevano essere fatti scorrere l'uno rispetto all'altro e venire forzati nella mortisa, effettuandosi così il forzamento della faccia piana anteriore del doppio cuneo contro lo sbocco dell'anima.

Ma il perfezionamento principale apportato dal Kreiner al suo congegno di chiusura consisteva nella forma dell'anello destinato a produrre la chiusura ermetica: esso aveva sezione a triangolo rettangolo colla ipotenusa rivolta verso l'interno: questo anello era allogato in una cavità anulare allo sbocco dell'anima nella mortisa del cuneo, colla faccia piana rivolta all'indietro, per modo che, allorquando la culatta era chiusa, la faccia piana dell'anello veniva a combaciare con forzamento colla faccia anteriore del cuneo. All'atto dello sparo, i gas della carica agivano sull'anello, e mentre ne forzavano il bordo assottigliato contro le pareti della cavità in cui era allogato, lo comprimevano maggiormente contro l'otturatore, con una pressione uguale a quella vigente nella camera, tanto che la chiusura ermetica era realizzata col concorso degli stessi gas della carica. Questo sistema del Kreiner fu detto a «forzamento misto ».

Il congegno di chiusura a cuneo fu in seguito largamente applicato dalla Ditta Krupp, che ritornò al cuneo semplice del Cavalli apportandovi alcuni perfezionamenti, tra i quali il principale fu il dispositivo per ottenere con rapidità e facilità il forzamento iniziale necessario per provocare la chiusura ermetica, sfruttando gli stessi gas della carica secondo il concetto del Kreiner. Il congegno consisteva in una vite a filetti rettangolari, allogata e girevole in un alloggiamento ricavato nella parte posteriore della testata del cuneo, in modo che la filettatura sporgesse dall'alloggiamento stesso, per poter far presa in segmenti di chiocciola ricavati nella faccia posteriore della mortisa; il fusto della vite aveva una testa quadra sporgente dalla testata del cuneo e portava un manubrio per la manovra. Per evitare di dover dare alla vite tre o quattro giri per avvi-

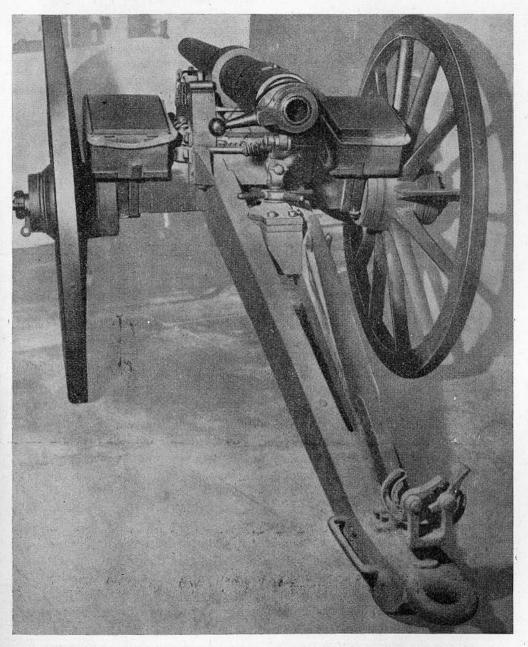


Fig. 651 - Cannone da campagna di modello Armstrong a retrocarica - calibro mm. 67. (Museo Nazionale di Artiglieria — Torino).

tare tutte le spire necessarie ad ottenere la resistenza corrispondente al voluto forzamento, e per la stabilità del cuneo allo sparo, sebbene tale stabilità fosse già determinata con una conveniente inclinazione della faccia posteriore del cuneo, fu adottato il sistema della vite rasata secondo un piano tangente al fusto, in modo che, in una data posizione del manubrio, i filetti non sporgessero dall'alloggiamento; così il cuneo poteva essere introdotto completamente nella mortisa, fino a che ogni spira si trovasse in corrispondenza del relativo segmento di chiocciola, e allora bastava un mezzo giro di vite per completare la chiusura della culatta ed ottenere il forzamento desiderato.

La chiusura ermetica fu ancora perfezionata colla adozione dell'anello di acciaio tipo Broadwell, e poi coll'anello tipo Piorkowski, basati entrambi sullo stesso principio del Kreiner, ma muniti di varie scanalature anulari, destinate ad aumentare la elasticità dell'anello e la sua attitudine ad adattarsi perfettamente nel suo alloggiamento nell'anima. Tali sistemi erano poi completati con un piatto otturatore di acciaio, allogato in una cavità della faccia anteriore del cuneo; questo piatto aveva un largo bordo accuratamente levigato e rettificato insieme all'anello, in modo da ottenere il perfetto combaciamento del piatto e dell'anello quando le due parti venivano a contatto ed erano forzate l'una contro l'altra.

I cunei del Krupp avevano forma prismatica oppure cilindro-prismatica, ossia la parte posteriore del cuneo era foggiata a superficie cilindrica allo scopo di ottenere che la pressione esercitata dai gas sulla faccia anteriore del cuneo, fosse nel miglior modo distribuita sulla faccia posteriore della mortisa. Il congegno di chiusura a cuneo rimase, per così dire, tradizionale nelle artiglierie tedesche ed austriache.

In Inghilterra e in Francia venne data invece la preferenza ai congegni di chiusura a vite, costituiti cioè da un robusto vitone con il quale si chiudeva volta a volta la culatta. Questo sistema venne largamente applicato dopo che in Francia vi fu apportato il radicale perfezionamento della vite interrotta col sistema Treuille de Beaulieu: in tale sistema la filettatura del vitone era rasata lungo tre striscie dell'ampiezza di 60°, alternate con altrettante striscie filettate; l'alloggiamento a chiocciola

praticato nell'anima aveva disposizione simile di modo che, facendo corrispondere le striscie o segmenti filettati del vitone coi segmenti lisci della chiocciola, il vitone stesso poteva essere introdotto nel suo alloggiamento, per semplice

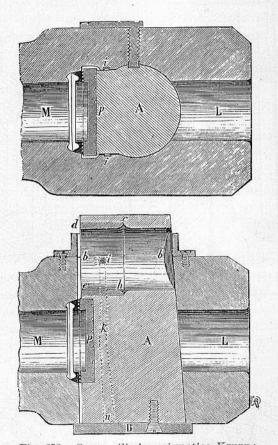


Fig. 652 - Cuneo cilindro-prismatico Krupp:

A) cuneo — P) piatto otturatore con anello Broadwel (in nero) — i) vite di ritegno.

scorrimento longitudinale, per tutta la sua lunghezza; bastava poi un sesto di giro per impegnare i segmenti filettati del vitone in quelli filettati della culatta, ed ottenere così la perfetta stabilità, e il voluto forzamento delle parti destinate alla chiusura ermetica, parti che erano disposte sulla testa anteriore del vi-

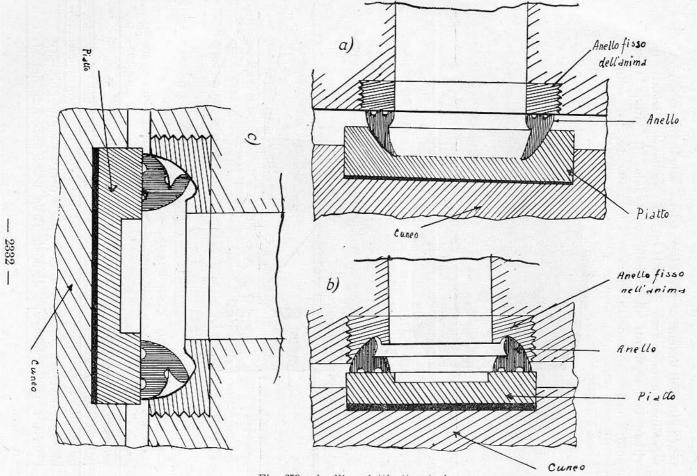


Fig. 653 - Anelli e piatti otturatori:

a) Broadwel; b e c) Piorkowski.

tone. La manovra di tali congegni di chiusura si effettuava quindi in tre movimenti; per aprire la culatta: primo, svitare l'otturatore con un sesto di giro, movimento compiuto a mano o con congegni speciali, a seconda del calibro della bocca da fuoco; secondo, estrazione del vitone con scorrimento longitudinale, e con questo movimento il vitone veniva ad appoggiare su un sostegno scorrevole o girevole, applicato alla culatta del pezzo; terzo, finalmente si aveva l'ultimo movimento consistente nello spostamento laterale del sostegno, per lasciare sgombra per il caricamento l'apertura posteriore dell'anima. Per la chiusura si eseguivano gli stessi movimenti in ordine inverso.

Con questi congegni a vite si provvedeva alla chiusura ermetica mediante un anello espansivo d'acciaio di forma analoga a quello Broadwell, ma con l'orlo molto assottigliato, che coll'avvitamento del vitone, veniva a forzarsi inizialmente contro una zona levigata tronco-conica, ricavata nell'anima alla estremità posteriore della camera della carica. La pressione dei gas completava la chiusura e quindi il forzamento.

Gli ultimi perfezionamenti riguardanti la chiusura ermetica, cioè i sistemi a forzamento totalmente automatico, nei quali entrava in gioco quasi esclusivamente la pressione dei gas, sistemi rappresentati dal bossolo metallico e dall'anello plastico De Bange, erano già conosciuti ed applicati nelle armi portatili, ma nelle artiglierie non vennero adottati che nel periodo successivo al 1870.

STATO DELL'ARTIGLIERIA ITALIANA AL 1870

Materiali regolamentari. — Quanto è stato precedentemente esposto, basta a dare un'idea generale di quello che era il materiale dell'Artiglieria italiana al 1870; lo specchio allegato completa e precisa con dati numerici le notizie riguardanti le bocche da fuoco, gli affusti e anche le munizioni di modello regolamentare. Anche le illustrazioni dedotte dai testi dell'epoca servono a presentare un quadro per quanto è possibile completo, dispensando dallo scendere a particolari superflui.

2334

Fig. 654 - Bocche da fuoco regolamentari in servizio al 1870:

Cannoni: 1) da cent. 8 BR. mont. — 2) da cent. 9 BR. da camp. — 3) da cent. 12 BR. da camp. — 4) da cent. 12 GR. — 5) da cent. 16 GR. — 6) da cent. 16 GRC. — 7) da cent. 22 AR.

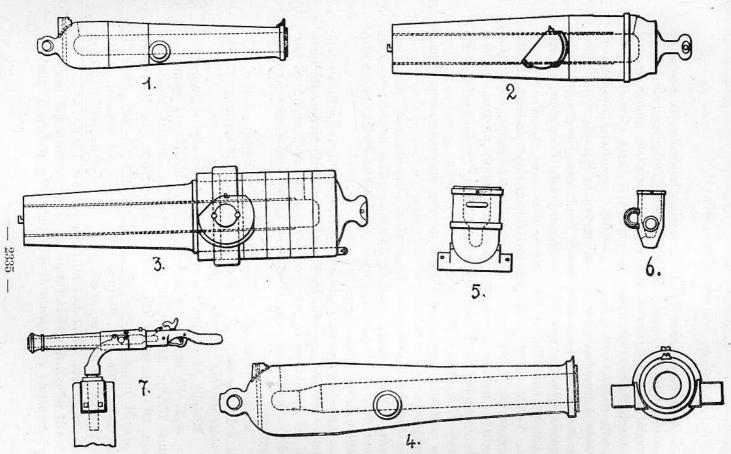


Fig. 655 - Bocche da fuoco regolamentari in servizio al 1870:

Obici e mortai: 1) Obice da cent. 15 GL. — 2) Obice da cent. 22 GR. — 3) Obice da cent. 22 GRC. — 4) Obice da cent. 22 GL. — 5) Mortaio da cent. 22 G — 6) Mortaio da cent. 15 B. — 7) Cannoncino da cent. 15 B L.

Materiali di modello vario. — Oltre le bocche da fuoco regolamentari e i relativi affusti elencati nello specchio qui riprodotto, alla data del 1870 erano in servizio numerosi altri materiali provenienti dalla vecchia Artiglieria piemontese, da quella napoletana, e da altre ancora: essenzialmente erano di modello francese i materiali acquistati in Francia dal Piemonte, e di modello austriaco quelli che facevano parte dell'armamento delle piazze forti del Regno Lombardo-Veneto. Di essi citeremo qui i tipi principali.

Vecchi modelli Piemontesi: Cannoni rigati da cent. 12 BR. leggeri, da 12 BR pesanti e da 16 GR a due righe (modello Cavalli); Cannoni da 13 GL (mm. 138) già da 24 libbre; Obici di ghisa lisci da cent. 15, da cent. 22, e da cent. 27. Mortai da cent. 27 leggero e Mod. 1850.

Affusti: quasi tutti quelli a cui si è accennato nella Storia dell'Artiglieria Piemontese.

Modelli Napoletani: Cannoni di bronzo e di ghisa da cent. 12 e da cent. 15 (già da libbre 12 e 24); obici di ghisa da cent. 20 e da cent. 21 (gli obici-cannoni alla Paixhans da 80 e Miller da 60); mortaio da 32 bronzo.

Affusti d'attacco e difesa, a ruote, e affusti da difesa modello Comitato, modello De Focatiis e modello Marcarelli, alcuni dei quali vennero anche ridotti per l'incavalcamento di bocche da fuoco piemontesi. Per questi affusti si rimanda al comma seguente.

Modelli Francesi: Cannoni da cent. 12 (mm. 121,2) di ghisa, del n. 1 e del n. 2; cannoni da cent. 17 di ghisa (mm. 174,8); e obice da cent. 22 (mm. 224) di ghisa.

Modelli Austriaci: Cannoni di ghisa da cen. 9 (mm. 94); da cent. 12 leggero, e normale (mm. 118,3); da cent. 13 (mm. 134,8); da cent. 15 (mm. 148); da cent. 15 lungo; da cent. 18 (mm. 185,3). Obici: da 24 (mm. 240,5 alla Paixhans), e da 24 lungo. Mortai: da 24 di bronzo (da mm. 246 e da mm. 242), e da cent. 31 (mm. 310). Alcuni dei cannoni da 12, da 13 e da 15 vennero anche alesati per uniformarli ai calibri italiani da mm. 121,2 da mm. 138 e da mm. 152,6.

Gli affusti austriaci furono pure di svariatissimi modelli: da campagna e d'assedio di modello Gribeauval, e di modello analogo a quello 1827 francese; affusti da difesa dello stesso modello antiquato. Tra questi ultimi merita speciale menzione un affusto da difesa detto «a depressione», che come il modello napoletano Marcarelli, permetteva il tiro con forti angoli di depressione: a questo scopo la suola di mira, con una leva comandata dall'esterno, poteva essere disposta in varie posizioni mediante spostamento del suo perno anteriore che poteva fissarsi su diverse coppie di ralle interne ai fianchi dell'affusto, e mediante spostamento della sua estremità posteriore, la quale poteva esser fissata a diverse altezze a mezzo di una grossa caviglia che, passando in opportuni fori guarniti di ferro, attraversava ambedue i fianchi dell'affusto. Altra particolarità di questo affusto era il sistema col quale veniva frenato il rinculo: l'affusto scorreva sulle liscie mediante rotelle anteriori e strisciando posteriormente con un cuscinetto; diétro alle ruote si disponevano sulle liscie delle suole di freno a scarpa, collegate coll'affusto stesso mediante un sistema di leve articolate, che agivano progressivamente, in modo da fermare il rinculo gradatamente e in breve spazio.

PARTE TECNICA — 1815 - 1870

1870 - DATI PRINCIPALI SULLE

восс	HE DA F	UOCO				
DENOMINAZIONE	IMPIEGO	CALIBRO ESATTO mm	Lungh.za anima calibri	Tipo di rigatura	PESO	
		erise sine				
CANNONE da cent. 8 B.R	montagna	86,5	10,5	francese	100	100
CANNONE da cent. 9 B.R	campagna	96	14,9	"	390	
CANNONE da cent. 12 B. R	posizione (camp.)	121,2	16-	,,	780	
" " " 12 G.R	attacco e	121,2	20,6	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	1364	
" " " 16 G.R		165-	16,5	,,	3076	
" " " 16 G. R. C	costa	165-	15,6	,,	4500	-
", ", ", ", 22 A. R	,	223,3	17,9	grosse artigl.rie	8200	
OBICE da cent. 15 G. L	difesa (fian- cheggia- mento)	151,3	11,4		- 800	
" " " " 22 G. L	difesa (costa)	223 —	10-	-	2770	
" " " " 22 B. R	attacco e di- fesa	223,3	8,9	grosse artigl.rie	2820	
" " " " 22 G. R. C	costa		10,6	,	4545	
MORTAIO da cent. 15 B	attacco e di- fesa	151,3	2-	_	269	
" " " 22 G	difesa	223-	1,5	_	601	-
CANNONCINO da 5 B. L	difesa (fossi)	58-	10,6		19	

ARTIGLIERIE REGOLAMENTARI

AFFUSTI			MUNIZIONI			Elevazioni concesse	The state of	
DENOMINAZIONE E SPECIE	in bat.ria	ESO al traino	Carica	Palla	Gra- nata	Mitra- glia	dall'affu- sto e rela- tive gittate (granate)	NOTE
	(appros.)	(appros.)	kg	kg	kg	kg	(62.11.11.11)	
da montagna mod. 1844	215		0,300	-	2,950	4,570	140-2000	
da campagna mod. 1844	905	1320	0,900	-	4,500	6,450	170—3200	
d'attacco e difesa da 12 G. R.	1580	1975	1,200	-	11,150	12,700	169 – 3300	
	2164	2709	2,000	-	11,150	12,700	150-3600	(carica e
attacco e difesa da 16 G.R.	4376	4921	1,500	-	-		180 - 3600	
da difesa da 16 G.R.	-	_	3,200	17 <u>1</u> 1V	29,600	25,400	$24^{\rm o}\!-\!5000$	
da difesa per cann. 16 G. R. C. da difesa per cann. 22			(8,000	51 —	_ 29,600	_ 25,400	 11º-3700	
A. R. (lamiera)	11.2	-		120	_	-		
attacco e difesa da 12 G.R.	1600	2145	1,000		8,000	12,000	1200	
da difesa da 12 G.R. attacco e difesa da 16 G.R.	4070	- 4615	3,500		26,000	34,500	2000	
difesa da 16 G.R.	-	-	1					
attacco e difesa da obice 22 B.R.	4660	5205	3,620		70 —	48 –	3500	
da difesa da obice 22 G. R. C. (lamiera)	_		6,000	-	98 –	_	4400	
ceppo di ghisa	332	-	0,325	-	8-	-	=	
" " "	961	-	1,200	-	26 –	_	- 	230 PHE
forcella	_	_	0,043	_	_	0,470		
	1 45				100			

Materiali in corso di adozione. — Già più volte si è accennato ai due materiali a retrocarica, che, studiati nel periodo immediatamente antecedente al 1870, vennero ufficialmente adottati negli anni seguenti. Essi erano il cannone da 24 GRC. Ret. per le batterie da costa, e il cannone da campagna da cent. 7 BR. Ret. Ne diamo una descrizione alquanto sommaria, riassumendo anche quanto è già stato esposto precedentemente.

Si rileva intanto che questi materiali, ad eccezione dei cerchi di acciaio del cannone da 24 cent. provenienti dalla Francia, furono costruiti completamente in Italia, e che i modelli esteri, dai quali essi furono parzialmente tratti, hanno, per intervento di Ufficiali italiani, subìto tante modificazioni e così notevoli perfezionamenti da giustificare pienamente la denominazione di « Modello Comitato d'Artiglieria » colla quale essi venivano normalmente designati.

Cannone da cent. 24 GRC. Ret. — La bocca da fuoco era composta ossia cerchiata, e costituita da un corpo di ghisa, che portava l'otturatore, ed era rinforzato da due strati di cerchi di acciaio di piccola altezza. Gli orecchioni, facenti corpo con uno dei cerchi dello strato esterno, avevano il loro asse alla stessa altezza di quello dell'anima, contrariamente a quanto erasi praticato fino allora. Rigatura alla prussiana, con 24 righe a passo costante, per proietto a grossa incamiciatura di piombo. Congegno di chiusura a vite interrotta, e cioè con tre segmenti lisci e tre segmenti filettati, completato per il caricamento da un sostegno a mensola di bronzo, girevole su un perno fissato sul vivo di culatta, a destra del foro. Chiusura ermetica ad anello espansivo di acciaio, applicato alla testa dell'otturatore. In particolare l'anello espansivo mediante una piastra con viti, era fissato ad un piatto discoidale, munito di un grosso codolo, detto testa a codolo, infilato nel vitone, lungo l'asse, e tenuto a sito per mezzo di un dado, avvitato posteriormente e allogato in una ampia cavità centrale; nell'anima era ricavata, in posizione conveniente, una zona anulare accuratamente levigata nella quale veniva a collocarsi e a combaciare, con leggero forzamento, l'orlo dell'anello espansivo, per produrre la chiusura ermetica. Per il caso di guasto o di logora-

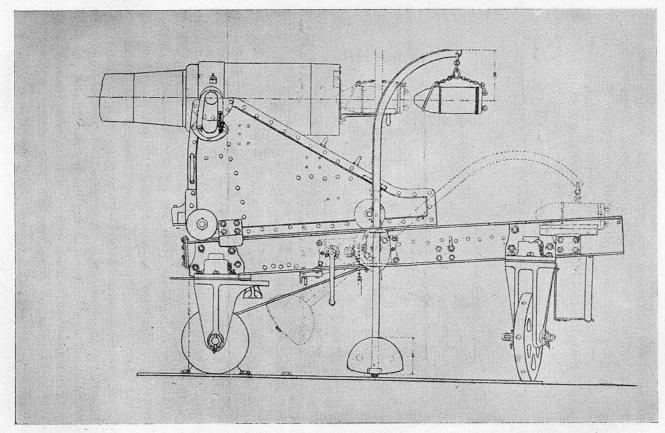


Fig. 656 - Cannone da cent. 24 GRC Ret. in batteria - in corso di adozione al 1870.

mento della zona anulare, era prevista una seconda zona, alquanto più indietro, e di diametro alquanto superiore, corrispondentemente alla quale l'otturatore era dotato di un altro opportuno anello espansivo, montato pure su una testa a codolo, di spessore naturalmente inferiore a quello della testa ordinaria.

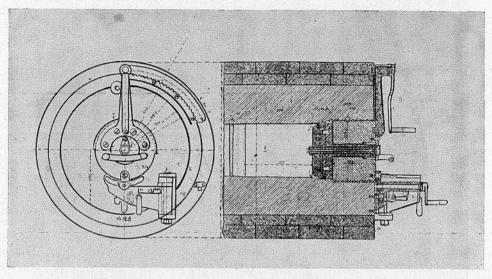


Fig. 657 - Cannone da cent. 24 GRC Ret. - particolari.

Per evitare una qualsiasi variazione del volume della camera destinata alla carica di lancio, la piastra che teneva fisso l'anello alla testa a codolo aveva poi un forte spessore, tale da compensare la diminuzione dello spessore della testa stessa. Il codolo era forato, e conteneva il grano a focone, che veniva in esso avvitato. Lo svitamento del vitone era ottenuto mediante un lungo braccio, fissato alla testata posteriore del vitone, e munito alla estremità libera di un rocchetto dentato, che ingranava con una dentiera ad arco di circolo, ricavata nel vivo di culatta, lungo il margine superiore. Per ottenere una certa sicurezza contro lo sparo a culatta eventualmente non chiusa in modo perfetto, sopra lo sbocco del focone era appeso un di-

sco a pendolo, che aveva la funzione di scoprire interamente il foro del focone soltanto quando il vitone era completamente avvitato. Questo sistema praticamente poco perfetto, venne in seguito sostituito con altro che dava l'assoluta sicurezza per cui il cannello a vite non poteva essere applicato se tutto il congegno non fosse pronto per lo sparo.

L'affusto metallico rispondeva ai criteri già esposti per tali materiali; il rinculo dell'affusto sul sottaffusto era frenato da due freni a staffa, che in seguito vennero sostituiti con un unico freno idraulico, disposto nel piano di simmetria. Per il puntamento in direzione il sottaffusto era montato su rotelle di ghisa, di cui quelle posteriori erano munite di ingranaggio conico, con rocchetto a manubri. L'affusto aveva il congegno di elevazione a dentiera, e al sottaffusto era applicato anche un congegno di gru, per il sollevamento del proietto fino all'altezza della culatta.

Questo canone da 24 GRC Ret. lanciava una palla di ghisa, del peso di kg. 150 e munita di incamiciatura di piombo.

Per dare idea dei risultati ottenuti nello studio di questo materiale in confronto all'estero, si espongono i dati riguardanti cannoni dello stesso calibro in servizio nel 1870 in Francia e in Prussia.

	Calibro	Peso b, d. f.	Peso proietto	Velocità alla bocca	Velocità a 1500 m,
Italia	240	15000	150	400	341
Francia	240	14250	144	336	293
Prussia	240	15500	150	415	349

Cannone da cent. 7 BR Ret. — Questo materiale era stato adottato per dotare l'artiglieria da campagna di una bocca da fuoco leggerissima, atta a manovrare rapidamente sui terreni montuosi e rotti, caratteristici dei nostri confini. Infatti il pezzo in batteria non pesava che 670 chilogrammi, e kg. 1200 al traino col completo caricamento; era trainato da soli 4 cavalli, e servito da cinque serventi; aveva poi anche una carreggiata molto piccola, e cioè di m. 1,36.

La bocca da fuoco era di bronzo, aveva 12 righe alla prussiana, una lunghezza di calibri 21,2 e un peso di kg. 302.

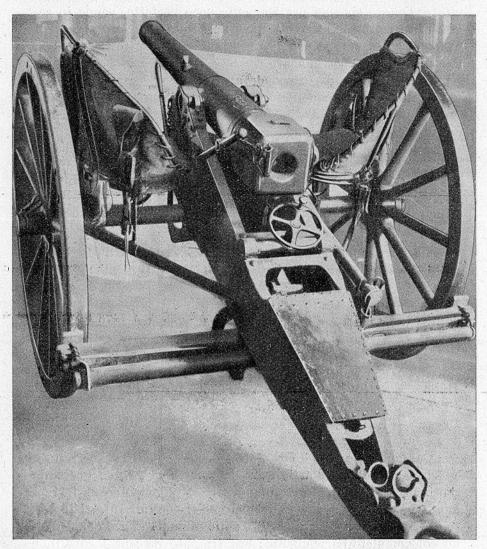


Fig. 658 - Cannone da cent. 7 BR Ret. da campagna - In batteria.

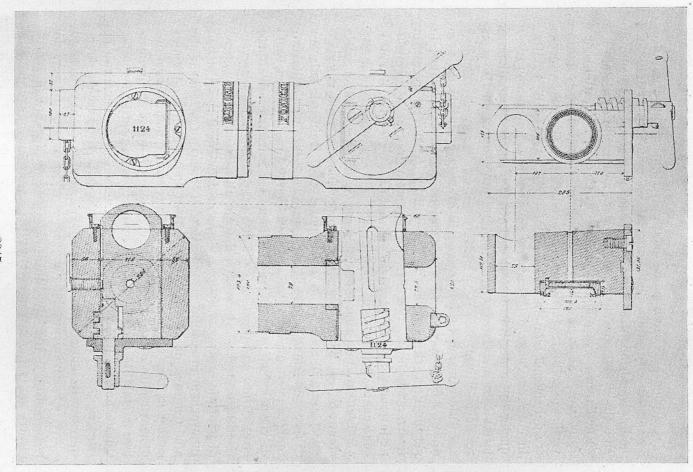


Fig. 659 - Particolari del cannone da cent. 7 BR Ret. da campagna.

Il congegno di chiusura del tipo Krupp, a cuneo cilindroprismatico, era stato modificato dal « Comitato d'Artiglieria » nella disposizione del piatto e dell'anello otturatore; l'anello di tipo Broadwell, anzichè essere allogato nell'anello di acciaio fisso nell'anima, era disposto in una cavità del piatto, allo scopo di sottrarlo ad eventuali urti e percosse che si sarebbero potute verificare nell'introdurre i proietti nell'anima. Il grano a focone era del sistema alla Mathis, applicato nella parete della culatta, in corrispondenza della camera della carica. La manovra era quella tipica degli otturatori a cuneo Krupp. La linea di mira laterale era a sinistra; e per il puntamento si usava un alzo scorrevole rettilineo.

Tale cannone da 7 lanciava: la granata ordinaria del peso di kg. 3,600 con spoletta a percussione del tipo prussiano; lo shrapnel a carica centrale, del peso di kg. 4,200, con spoletta a tempo a miccia in galleria circolare, anello graduato e accensione interna del tipo Bazzichelli; la scatola a metraglia, di zinco, contenente 61 pallette di ferro.

L'affusto era di lamiera di ferro, costituito da due coscie stampate, coi bordi ripiegati; le orecchioniere erano riportate e la piastra di coda aveva un occhione per il traino; la sala era di ferro, a sezione quadra, fissata sotto la testata mediante staffoni; le ruote avevano il mozzo metallico; ed eravi poi un freno di via a stanga, con comando a leva; tra le coscie dell'affusto era ricavato un cassettino; ed i due seggioli laterali per serventi erano fissati alla sala lateralmente alla testata. Il congegno di punteria era a vite doppia, e tale ordigno costituiva l'ultima innovazione introdotta in siffatti meccanismi in ottemperanza alla tendenza di ottenere dagli affusti l'adattabilità ad ampii settori di tiro verticale anche in depressione, nonchè rapidità di movimento e facilità di manovra, il tutto senza compromettere la stabilità del congegno di punteria nella posizione voluta. Queste finalità non potevano raggiungersi con un congegno di punteria a vite semplice perchè il passo della vite avrebbe dovuto essere troppo grande, mentre poi si sarebbe dovuto ricorrere a viti eccessivamente lunghe, che sarebbero risultate per ciò poco resistenti specialmente alla inflessione durante lo sparo, mentre nel traino sarebbero riuscite eccessivamente sporgenti in

basso verso il suolo con pericolo di urtare contro le asperità del terreno vario. Il nuovo congegno perfezionato era costituito da due viti di acciaio con passo in senso contrario l'uno all'altro: una delle viti, la più grossa, era cava, e costituiva vite femmina filettata internamente a guisa di chiocciola nella quale si ingranava la vite più piccola funzionante da vite maschio; quest'ultima vite alla sua estremità libera superiore era poi fissata alla bocca da fuoco o a una suola di mira con un dispositivo che non le consentiva di poter ruotare. La vite femmina a sua volta colla sua filettatura esterna era avvitata entro la chiocciola di bronzo fissata al porta-chiocciola oscillante dell'affusto, sicchè facendo girare la vite femmina direttamente, o con un ingranaggio comandato da un manubrio, essa si svolgeva o si avvolgeva nella sua chiocciola, e nello stesso tempo faceva scorrere in fuori o in dentro la vite maschio, la cui estremità libera e quindi la culatta del pezzo, ad ogni giro di vite femmina, compivano così uno spostamento pari alla somma dei passi delle due viti. Quando la culatta era a contatto dell'affusto e cioè nel traino e nei casi di massime elevazioni, la vite maschio era tutta rientrata nella vite femmina.

L'avantreno era metallico, di costruzione a telaio, composto di stanghe e cosciali paralleli, di lamiera di ferro stampata, con orli ripiegati; le ruote erano uguali a quelle dell'affusto; l'unione dei treni avveniva a contrasto verticale, snodabile, ossia la piastra di contrasto, del tipo studiato e ideato dal Mattei, non era fissa, ma poteva essere spostata in modo da trasformare il sistema in un attacco libero a gancio.

B) MATERIALI D'ARTIGLIERIA DEGLI ALTRI STATI ITALIANI

Materiali d'artiglieria del Regno delle due Sicilie. - Stato dei materiali fino al 1835. - Sviluppo delle varie specialità dal 1835 in poi.

Notizie sommarie sui materiali delle artiglierie: Toscana, Pontificia ed Estense.

MATERIALI D'ARTIGLIERIA NEL REGNO DELLE DUE SICILIE

Stato dei materiali fino al 1835. — Nel Regno delle Due Sicilie dopo la Restaurazione vi fu una fusione o per meglio dire una sovrapposizione di materiali rispettivamente del sistema francese dell'anno XI e del sistema inglese. Il primo era stato seguito per dieci anni nel Regno napoleonico di Napoli mentre il sistema inglese aveva predominato nelle costruzioni eseguite dai Borboni in Sicilia. Da tale amalgama derivò un sistema, detto del 1818, che dall'Ulloa fu, con ragione, definito semplicemente per ((ibrido)), ed in esso ebbe pertanto la prevalenza il sistema francese. Nel 1834 si riscontra ancora un complesso di materiali piuttosto antiquati, in confronto dei materiali realizzati in altri Stati. In sostanza per l'artiglieria da campagna si avevano: un cannone da 6 e un cannone da 12 corto da posizione, oltre un obice da 5. 6. 2, a canna corta. Queste artiglierie erano incavalcate su affusti, detti « macchine », del modello anno XI (1); esse avevano un avantreno comune, munito di cofano e la unione dei treni avveniva a contrasto orizzontale; il carro per munizioni, tipo Gribeauval, era a treni indivisibili, e con un unico lungo cofano longitudinale.

Però per il cannone da 6 e per l'obice da 5. 6. 2. era in servizio, oltre questo carreggio antiquato, un materiale alquanto più recente, costituito da un avantreno munito di stanghe per il cavallo sottomano, di un gancio per l'unione libera dei treni, e di tre cofanetti.

⁽¹⁾ Le misure e i calibri delle bocche da fuoco erano dati in libbre e pollici francesi (rispettivamente kg. 0,489506 e m. 0,02707), mentre in Piemonte si usavano i pollici francesi e le libbre piemontesi (kg. 0,369). Anche a Napoli, il calibro dei cannoni era sempre indicato col peso in libbre francesi della palla di ferro, e quello dei mortai e degli obici in pollici, linee e punti del diametro del proietto. Per gli obici, però, specialmente per quelli da campagna e da costa, si usava anche spesso la indicazione in libbre del peso della palla piena di ferro, adatta al calibro.

A costituire il carro da munizioni si usavano lo stesso avantreno e un retrotreno provveduto di sei cofanetti; il retrotreno era separabile dall'avantreno, e portava una ruota di ricambio.

L'artiglieria da montagna era armata con il solo cannone da 4 (mm. 84,15) incavalcato su affusto someggiabile, di costituzione a coscie divergenti. Questa bocca da fuoco che rimase in servizio fino quasi al 1860, aveva una lunga camera a pera, e un notevole rinforzo in corrispondenza dell'inizio dell'anima, tanto che la forma esterna del cannone risultava a tre tronchi di cono, dei quali il più grosso e sporgente trovavasi in mezzo ed era munito di orecchioni.

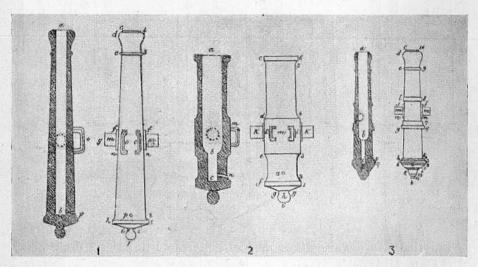


Fig. 660 - Bocche da fuoco dell'Artiglieria napoletana da campagna 1814 -(da una istruzione del tempo):

cannone da campagna da 6 — 2) Obice da campagna da 5.6.2. — 3) Cannone da 4 da montagna.

Per l'artiglieria d'assedio, da piazza e da costa, erano in servizio : cannoni da 24 e da 16, rispettivamente da mm. 152,53 e da mm. 133,7; un obice da 8 pollici, da mm. 218,82; e inoltre un cannone da 33 cioè da mm. 165,70. Tutte queste bocche da fuoco erano di bronzo e venivano incavalcate su affusti da assedio a ruote, o da difesa, e su affusti da costa del modello Gri-

beauval. Si avevano poi ancora in servizio: mortai da 12 e da 8 pollici ossia rispettivamente da mm. 328,12 e mm. 218,82; un petriere da 15 cioè da mm. 406,5. Anche queste artiglierie erano di bronzo a camera conica alla Gomer, con orecchioni laterali e montate sui rispettivi ceppi di ferro, di forma analoga a quella dei mortai piemontesi.

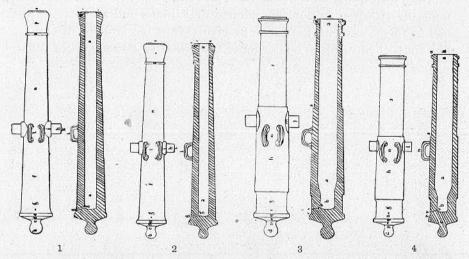


Fig. 661 - Bocche da fuoco dell'Artiglieria napoletana da campagna 1835:

1) cannone da 12 — 2) cannone da 6 — 3) obice da 6 pollici — 4) obice da 5,6.2.

Sviluppi dal 1835 in poi. — Da questa data sotto il forte impulso e la sagace direzione del generale Filangieri, dopo che il Cap. D'Agostino fu inviato in Francia a studiare il materiale che colà era stato adottato nel 1827, — materiale che, come si è accennato, era stato dedotto dai modelli inglesi, ed aveva a sua volta servito di modello al materiale 1830 piemontese, — nell'Artiglieria del Regno delle due Sicilie venne iniziata una riforma completa di tutto il materiale, dopo di aver effettuato un esame accurato di tutti i tipi, dal Gribeauval a quello piemontese del 1830. Il sistema così risultante era analogo a quello francese 1827, ma con innovazioni e modifiche razionali, e talvolta originali, dovute essenzialmente al Ten. Colonnello Landi, direttore dell'Arsenale di Napoli. Questi nuovi materiali venuero

designati complessivamente colla denominazione « Modello Comitato ».

Per l'artiglieria da campagna vennero adottate quattro diverse bocche da fuoco, e cioè: un cannone da 12 libbre e un obice da 6 pollici per le batterie da posizione; un cannone da 6 libbre e un obice da 5.6.2 per le batterie da battaglia. Si osserva che, come già era stato fatto in Piemonte, per le batterie da battaglia, invece del calibro di 8 libbre del sistema francese fu adot-

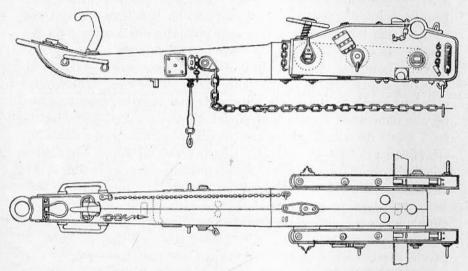


Fig. 662 - Affusto da campagna per cannone da 6 e obice da 5.6.2.

tato quello di 6 libbre, il quale ultimo, ad una mobilità più adatta ai terreni italiani, presentava ancora una potenza sufficiente; e ciò sovratutto in considerazione che per obiettivi di particolare importanza o di una certa resistenza, si poteva ricorrere alle artiglierie più potenti delle batterie da posizione. I due cannoni conservarono le caratteristiche del precedente tipo dell'anno XI e cioè: anima seguita; forma esterna ad unico tronco di cono, con tulipano o gioia, e listello di volata; culatta a cul di lampada e bottone sferico; focone inclinato senza grano; asse degli orecchioni, come per tutte le altre artiglierie, passante sotto l'asse dell'anima. I due obici, simili tra di loro, erano camerati,

con rinforzo sporgente in corrispondenza degli orecchioni e cioè all'origine dell'anima come per il cannone da 4 da montagna; essi avevano lunghezza superiore a quella dell'obice preesistente da 5. 6. 2, sì da raggiungere una lunghezza massima d'anima compresa fra 10 e 11 calibri, tantochè vennero perciò chiamati obici lunghi ed anche obici-cannoni.

Furono adottati due affusti; uno per le bocche da fuoco da posizione, e uno per le bocche da fuoco da battaglia: entrambi avevano costituzione perfettamente analoga, ma non erano però geometricamente simili, e cioè l'affusto da battaglia in confronto della sua larghezza era alquanto più lungo dell'affusto da posizione. Il corpo di tali affusti era a freccia, costituito da due travetti connessi con mastioli e leggermente rastremati verso la coda, a sua volta guarnita con piastrone di coda e occhione; gli aloni erano di riporto lateralmente alla testata, fissati al corpo con chiavarde e colla interposizione di rosoni di ferro battuto, i quali distanziavano alquanto gli aloni dal corpo dell'affusto stesso allo scopo di lasciar libero scolo all'acqua di pioggia nonchè a quella di condensazione proveniente dall'umidità atmosferica che, altrimenti, infiltrandosi tra le connessure avrebbero danneggiato più rapidamente il materiale. Mentre opportunamente, nel materiale napoletano i rosoni erano di ferro battuto, nel materiale francese questi rosoni erano di ghisa, e perciò facilmente soggetti a rottura; nel materiale piemontese invece tali rosoni mancavano totalmente e per la loro assenza si veniva in pratica ad aumentare la solidità del sistema. Le ruote uguali per tutte le vetture delle 4 bocche da fuoco, erano state tenute, a vantaggio della robustezza del mozzo, di sole 12 razze invece di 14, ma per evitare le conseguenti difficoltà di costruzione, il cerchione, anzichè di un unico pezzo, veniva costruito in sei pezzi singoli, staccati ed inchiodati fra loro.

Un'innovazione importante ed originale, escogitata ed attuata dall'Artiglieria Napoletana, oltre ad altre secondarie, fu il sistema adottato per tenere il timone orizzontale e impedirne per tal modo gli sbattimenti eccessivi. Il sistema d'unione dei treni era a gancio, senza alcun contrasto, di modo che il timone tendeva a mantenere la propria punta a terra, e doveva perciò essere sostenuto o al collare dei cavalli, oppure, come usavasi

con altri materiali napoletani, si doveva adottare il tipo di avantreno a stanghe; come in Piemonte venne ideata la piastra d'unione a contrasto verticale, ma a Napoli si ricorse ad un altro sistema, che consentiva una maggiore indipendenza dei due treni; fu cioè mantenuta l'unione libera a gancio, ma all'avantreno fu applicato, dietro al telaio, un tubo curvato ad arco di circolo avente il suo centro nel gancio, e disposto secondo un piano orizzontale alquanto più alto del gan-

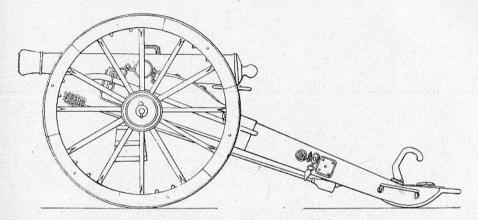


Fig. 663 - Obice 5.6.2. in batteria.

cio stessó: a tale tubo, con gallicismo derivato dalla denominazione di una parte del compito che in modo analogo si raggiungeva nel vecchio avantreno francese mod. dell'anno XI, venne dato il nome di « frottante ». Sopra la coda dell'affusto o del retrotreno, in posizione corrispondente al frottante, a treni riuniti, era fissato, sporgente in alto, un braccio terminante in un becco ripiegato in avanti e in basso; nel riunire i due treni, allorchè il conducente lasciava che il timone si abbassasse, il becco veniva naturalmente ad appoggiarsi sul frottante, ed era per tal modo impedito che il timone abbandonato dal conducente si abbassasse sotto la orizzontale, qualunque fosse stata la direzione che la coda della vettura posteriore aveva rispetto all'avantreno; e questo buon risultamento si conseguiva nell'Artiglieria Napoletana con tale disposizione a frottante la quale consentiva

che i due treni avessero tra di loro indipendenza sufficiente per poter percorrere, senza inconvenienti, dei terreni vari ed accidentati anche ad andatura abbastanza celere. È da rilevare che per

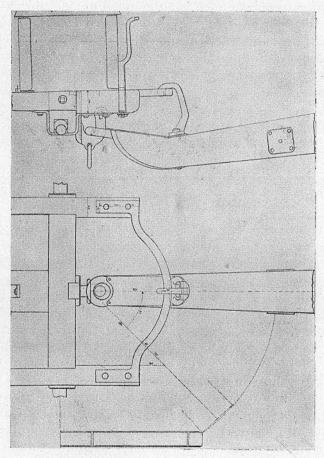


Fig. 664 - Unione dei treni dell'artiglieria napolètana (a gancio e frottante).

impedire i movimenti e gli sbattimenti irregolari del timone i Francesi avevano adottato dei sostegni arcuati applicati alla punta del timone stesso, e da agganciarsi ai collari dei cavalli della pariglia di timone, nonchè un puntello, come quello in uso nel carreggio ippotrainato ordinario, e che è tornato poi più tardi nuovamente in uso per il carreggio militare destinato al materiale a deformazione.

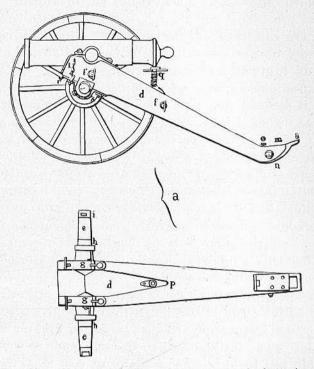


Fig. 665 - Obice da 12 libbre da montagna, in batteria.

Per l'artiglieria da montagna, nel 1838 si cominciò a studiare, oltre ad un nuovo affusto someggiabile, anche un obice da 8 libbre, avente calibro mm. 106 e cioè di pollici 3,10, che vennero provati e adottati nell'anno successivo. L'affusto, del tipo a freccia, era analogo a quello francese dal quale fu anche derivato l'affusto piemontese detto del mod. 1844, e nel pratico impiego diede buoni risultati.

Viceversa il predetto obice da 8 libbre, che era stato adottato perchè il cannone da 4 pareva insufficiente, si dimostrò anch'esso di scarsa potenza, tanto che poco dopo il 1841, esso venne sostituito con un obice da 12 libbre, e cioè con calibro di mm. 121,2; in seguito, dopo il 1850 nel Regno delle Due Sicilie si addivenne alla soppressione del cannone da 4, analogamente a quanto erasi fatto per l'artiglieria da montagna in Piemonte.

Il nuovo obice da 12, incavalcato su un affusto a freccia, analogo al precedente ma più robusto e modificato con qualche variante, era camerato e di forma esterna cilindrica, con un restringimento in corrispondenza della camera; ad imitazione del cannone da 4, giusta un criterio ormai antiquato, in fondo alla camera quest'obice aveva una cameretta più ristretta, in cui sboccava il focone: tale vieta disposizione avrebbe dovuto facilitare l'accensione della carica, ma poichè praticamente era difficile che questa cameretta potesse tenersi pulita, sebbene si adottassero all'uopo degli scovoli di forma speciale detti « scopette », così il dispositivo finiva per essere inoperante. La lunghezza dell'anima dell'obice da 12 era di circa 7 calibri.

Il materiale delle batterie armate con questo obice era tutto someggiabile, tranne tre carrette; naturalmente l'affusto, come in tutti gli altri materiali da montagna, poteva essere munito di timonella chiamata « forciglia », rigida o scomponibile per l'eventuale traino su strada.

Con questo stesso obice da 12 vennero in seguito armate anche altre batterie per le quali il materiale veniva sistemato in piccole vetture trainate da tre quadrupedi ed eventualmente suscettibili di essere trainate a braccia escludendo il someggio ed impiegando tali batterie come batterie di sbarco. Queste batterie e il materiale relativo vennero chiamate « a strascino », per distinguerle da quelle someggiate, che ebbero la qualifica « a schiena ». L'affusto per il traino a strascino era quasi identico a quello usato per il someggio, salvo qualche particolare riguardante lo speciale modo di trasporto a strascino, per cui l'affusto veniva unito ad un piccolo avantreno a stanghe, munito di un cofano ed avente l'unione dei treni a gancio: il carro per munizioni era a telaio con due cofani trasversali, mentre poi il carro da batteria e la fucina avevano la stessa sistemazione costruttiva dell'affusto, e facevano uso dello stesso avantreno.

Per l'artiglieria da assedio e da piazza, al materiale già accennato si aggiunse un cannone da 12 lungo e un obice da 5.6.2

uguale a quello da campagna. A tali bocche da fuoco vennero assegnati affusti a ruote del modello « Comitato », perfettamente simili a quelli da campagna, e di tre numeri diversi, corrispondentemente ai calibri delle bocche da fuoco: vi erano così degli affusti per il servizio d'assedio e affusti da difesa, sempre del modello « Comitato », a fianchi triangolari a travi, come quelli impiegati nell'artiglieria piemontese. Il sottaffusto era però meno complicato.

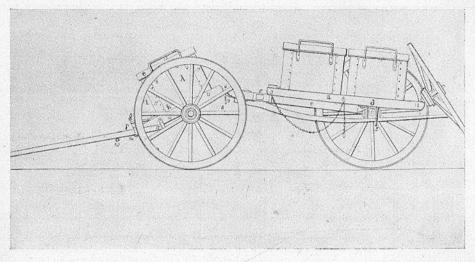
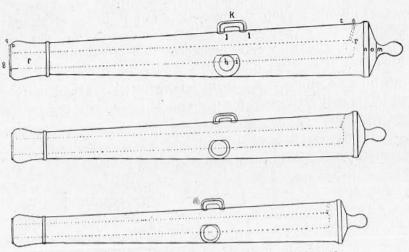


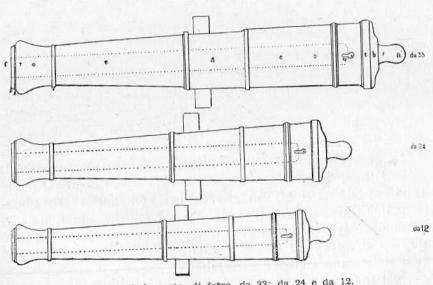
Fig. 666 - Cassone dell'obice da 12 libbre a strascino.

A questi affusti da difesa si aggiunse nel 1841 un tipo di affusto di ghisa, di conformazione analoga e con sottaffusto pure di ghisa; tali materiali vennero fusi nelle fonderie di Mongiana. In qualche documento dell'epoca si trova qualche cenno, ma senza alcuna descrizione spiegativa, di affusti da difesa alla « Douglas » e di sottaffusti alla « Munyer »; è probabile che tali cenni si riferiscano a questi materiali.

Nel 1844 venne poi adottato un nuovo affusto da difesa ideato dal Ten. Colonnello De Focatiis, e costruito in due modelli di diversa grandezza, uno per le bocche da fuoco dei calibri da 12 a 30 libbre, l'altro per quelle di calibro maggiore, anche da

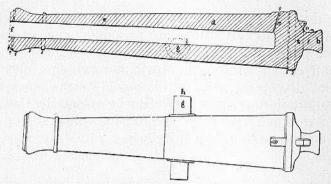


Cannoni d'assedio, di bronzo, da 24; da 16 e da 12.

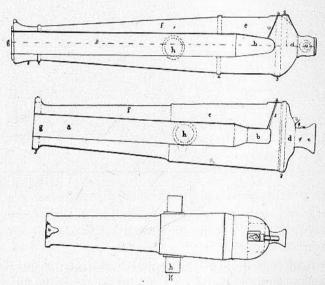


Cannoni da costa, di ferro, da 33; da 24 e da 12.

Fig. 667 - Bocche da fuoco in servizio nell'Artiglieria napoletana nel 1850.



Cannone di ferro da 30, lungo e corto.



Cannone di ferro da 80 (Paixhans) — Obigi-cannoni di ferro da 60 e da 30.

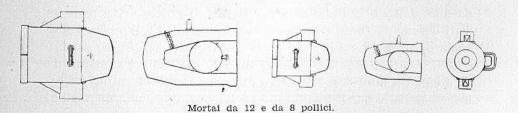


Fig. 668 - Bocche da fuoco in servizio nell'Artiglieria napoletana nel 1850.

costa. Tale affusto era nelle linee generali simile al vecchio tipo Gribeauval, ma di costruzione più razionale: esso aveva fianchi massicci, divergenti verso la coda; poteva esser disposto su due sottaffusti detti « telari », dei quali uno grande e uno piccolo, secondo l'altezza del parapetto; era di costruzione ordinaria, con rotelle anteriori; per il servizio in casamatta l'affusto De Focatiis si impiegava senza sottaffusto, coll'aggiunta di una freccia o guida, e di rotelle anteriori.

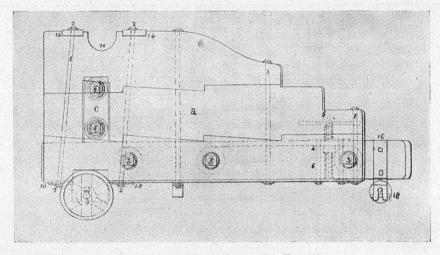


Fig. 669 - Affusto da costa De Focatiis.

Per la difesa delle coste vennero adottati, oltre il cannone da 33, al quale fu accennato: cannoni di ferro da 24 e da 12; e obici-cannoni pure di ferro da 80 e da 30 e cioè da mm. 218,82 e da mm. 169,2 alla Paixhans, per il tiro di lancio delle granate. Tali bocche da fuoco avevano camera cilindrica e lunghezza d'anima di circa 10 calibri; ed erano incavalcati su affusto De Focatiis. Analogo a questi obici-cannoni, era l'obice-cannone da 60 e cioè da mm. 204,2 Miller o Millard, lungo 11 calibri, a camera conica, e per il quale venne costruito un affusto analogo al De Focatiis, che prese il nome di modello Marcarelli. Questo affusto aveva il congegno di punteria costituito in modo da con-

sentire il tiro con forti angoli di depressione; a questo scopo la vite di mira era sistemata alla estremità libera di un travetto, detto suola di mira, imperniato anteriormente sotto le orecchioniere. Nel tiro normale la suola di mira appoggiava posteriormente sulla asticciola o travetto longitudinale dell'affusto; per il tiro in depressione la suola di mira si faceva scorrere in avanti lungo l'asticciola e con una vite si fissava in posizione opportuna un cuscinetto sul quale si faceva poi appoggiare l'estremità della suola di mira.

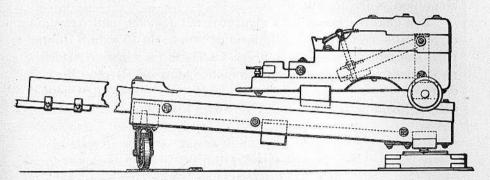


Fig. 670 - Affusto da costa Marcarelli.

A riesumazione dei tempi napoleonici, venero fatte anche numerose esperienze cogli obici alla Villantroys, che avevano per scopo di lanciare a tiro curvo e con velocità notevoli le granate e le bombe, a distanze superiori a quelle raggiungibili coi mortai comuni. Le esperienze miravano a stabilire se era possibile incavalcare l'obice su ordinari affusti da piazza, anzichè sui ceppi da mortaio.

Per il traino degli affusti da assedio, nonchè di quelli da piazza e da costa dei vari tipi, si avevano avantreni a timone di costruzione ordinaria, a contrasto orizzontale, ossia colla coda dell'affusto appoggiata sulla sala dell'avantreno, e imperniata ad un maschio situato sulla sala stessa o alquanto più indietro.

Naturalmente per la messa in batteria di questi materiali erano previsti paiuoli detti « spianate », di costruzione non molto dissimile da quelli dell'Artiglieria piemontese. * * *

Anche l'Artiglieria napoletana si dedicò attivamente al perfezionamento nella fabbricazione e costituzione delle bocche da fuoco nonchè all'applicazione della rigatura.

Dal 1840 al 1845 si effettuarono studi ed esperienze per la sostituzione della ghisa al bronzo nelle bocche da fuoco da campagna, essenzialmente con finalità di carattere economico. Sembra che i risultati non siano stati favorevoli perchè tale sostituzione non venne mai applicata.

Per quanto riguarda la rigatura, nel 1859-60, nell'Arsenale di Napoli si costruirono artiglierio di bronzo da 16 e da 8 libbre, rigate secondo il sistema francese La Hitte impiegando macchine costruite su disegno del Colonnello Afan de Rivera. Bocche da fuoco di questo tipo furono impiegate nell'assedio di Gaeta e alcune furono anche cedute al Governo Pontificio.

NOTIZIE SOMMARIE SULL'ARTIGLIERIA TOSCANA, PONTIFICIA ED ESTENSE

Artiglieria toscana. — Nel Granducato di Toscana il materiale di artiglieria non era stato oggetto di studi particolari, e sovratutto, in conseguenza degli acquisti fatti all'estero, erano in servizio bocche da fuoco e affusti di modelli e calibri svariatissimi. Soltanto nel 1847 fu iniziata una rinnovazione del materiale sulla base di quelli del Regno di Sardegna e del Regno di Napoli, tantochè il materiale toscano non ebbe speciali caratteristiche proprie, e sono da rilevare soltanto alcune poche particolarità.

Tutti i cannoni e gli obici, detti « obusieri », da campagna avevano forma esterna a doppio tronco di cono, con raccordamento a sguscio.

Gli obici da campagna non erano camerati. Gli altri obici avevano tutti camera cilindrica, con raccordamento sferico o conico.

Vi erano mortai alla Gomer, cioè a camera troncoconica e a camera cilindrica, ed erano tutti a due orecchioni.

Ci limiteremo pertanto alla semplice enumerazione delle bocche da fuoco (dette in Toscana « bocche a fuoco »), secondo un Regolamento provvisorio del 1852, nonchè all'elencazione degli affusti, notando che la nomenclatura delle bocche da fuoco era fatta, come negli altri Stati: in libbre francesi di portata per i cannoni e talvolta per gli obici da campagna; e in centimetri di calibro, per gli obici in genere e per i mortai.

Per l'artiglieria da montagna si aveva un obice da 12 cent., con affusto someggiabile, del tipo di quelli in servizio nel Regno di Sardegna Mod. 1844.

Per l'artiglieria da campagna si impiegavano: cannoni da 12, da 8 e da 6 libbre, mentre fino al 1849 era in servizio anche un cannone da 4. Si avevano poi anche obici da 16 e da 15 cent., e quest'ultimo era detto anche da 24 lib. Erano poi in servizio due affusti: uno per il cannone da 12 e per l'obice da 16; l'altro per le altre bocche da fuoco. I due affusti, che differivano soltanto per qualche dimensione, avevano le stesse ruote, e lo stesso avantreno, che chiamavasi « avantraino ».

Per l'artiglieria d'assedio, da piazza e da costa, si avevano i seguenti tipi e modelli: cannone da 30, lungo, da costa, di ferro; cannoni da 24, di bronzo e di ferro; cannoni da 16, di bronzo e di ferro; cannone da 12 di bronzo; cannone-obice da 22 cent. di ferro, che era l'obice da 80 dell'artiglieria napoletana, alla Paixhans; obice da 22 cent. da piazza di ferro; obice da 22 cent. d'assedio di bronzo; mortai da 32 cent. di ferro e di bronzo; mortai da 27 e da 22 cent. di bronzo; mortaio da 15 cent. di bronzo.

Circa gli affusti si avevano: affusti d'assedio di due grandezze, uno per i cannoni da 24 e per l'obice da 22 d'assedio, l'altro per i cannoni da 16; affusti identici a quelli del modello 1827 francese; affusti da piazza di cinque grandezze, tutte simili al modello francese 1827 e cioè: N. 1, per il cannone da 24 di bronzo; N. 2, per il cannone da 16; N. 3, per il cannone da 12; N. 4, per i cannoni da 30, da 24 e da 26 di ferro, e per obice da 22 da piazza; N. 5, per gli obici da costa in ferro.

Tutti i predetti affusti avevano lo stesso sottaffusto, ad eccezione del N. 4, quando vi si incavalcava l'obice da 22 cent., e

ad eccezione pure del N. 5, che avevano ciascuno un sottaffusto proprio.

Artiglieria pontificia. — Per l'artiglieria da campagna, fino al 1870, erano in servizio cannoni ad avancarica, lisci, rispettivamente da libbre 18, da libbre 12 e da libbre 9; obici da 16 e da 12 cent., nonchè un cannone da 6 libbre cioè da mm. 9,6 di bronzo, rigato col sistema La Hitte. Gli affusti erano di legno di tre tipi diversi e cioè uno per i cannoni, uno per gli obici, e il terzo per il cannone rigato; affusti tutti di modello simile a quello francese.

I cannoni lisci lanciavano la palla, lo shrapnel e la granata. Gli alzi erano graduati fino a 1200 metri. Le distanze di punto in bianco erano di 550, 500, 450 metri rispettivamente per i cannoni da 18, da 12 e da 9; 500 metri per l'obice da 16, e 360 metri per quello da 12.

Il cannone liscio lanciava la granata e lo shrapnel; l'alzo era graduato da 200 a 3200 metri.

Tutte le bocche da fuoco lanciavano anche la metraglia.

Per le artiglierie rigate era previsto un munizionamento di 144 colpi, contenuti nel cofano dell'avantreno del pezzo, e in quattro cofani di 2 carri per munizioni. Ogni cofano conteneva 26 granate, 3 shrapnel e 3 metraglie.

Le Piazze forti erano armate: con cannoni lisci di ferro da 36, da 24, da 12, da 9 e da 6 libbre; con cannoni lisci di bronzo d'assedio, da 24 e da 18; con obici di bronzo lisci da 16, da 15 e da 12 libbre; con caronate di marina da 16 cent.; e infine anche con cannoni rigati di bronzo con affusto da campagna, da 18 e da 6 libbre.

Artiglierie del Ducato di Modena. — Da documenti esistenti nell'Archivio di Stato di Modena, si è potuto ricavare che nel 1850 erano in servizio le bocche da fuoco seguenti: mortaio di bronzo da 60 e cioè con calibro forestiero; mortaio di bronzo da 9 e cioè con calibro forestiero, probabilmente espresso in pollici; cannone di bronzo da 8, probabilmente libbre; pezzo da 8 Pfundi o libbre; cannone da campagna forestiero; pezzo da 60 Pfundi ordinario austriaco; pezzo da 9 pollici, forestiero; pez-

zo da 30 Pfundi; mortaio da 12 pollici, calibro francese; cannone di bronzo da 6 libbre da campagna.

Trattavasi evidentemente di un mosaico più che di una raccolta di materiali vari, raccolta che evidentemente non aveva alcun aspetto di un sistema razionale.

Secondo notizie verbali, raccolte nel 1897 dall'allora Capitano Antonino Cascino — Artigliere preclaro e Generale Divisionario, valoroso e sagace, Medaglia d'oro nella Grande Guerra, eroicamente caduto in combattimento — presso un certo Maggiore Candrini, già appartenente all'Artiglieria estense, risulterebbe che le batterie da campagna erano armate con 4 cannoni di bronzo austriaci da 6, e con 4 obusieri da 7, pure di bronzo, e pure di modello austriaco; queste due ultime bocche da fuoco non sono contenute nell'elenco sopra ricordato e la notizia sembra poco attendibile, perchè specialmente per l'obusiere si deve rilevare che per un obice da campagna la cifra 7 sembra effettivamente troppo piccola, se si tratta di libbre, e troppo grande se si tratta di pollici.

C) CENNI SULLA ARTIGLIERIA DI ALCUNI STATI ESTERI

Francia - Austria - Prussia - Inghilterra - Spagna - Russia - Svizzera.

ARTIGLIERIA FRANCESE

Nei paragrafi precedenti è già stato rilevato che l'Artiglieria francese ha preceduto quella piemontese nella realizzazione pratica della rigatura, che fece la sua comparsa sui campi di battaglia nella guerra del 1859 in Italia, con risultati tali da indurre tutti gli Stati ad attivare gli studi relativi. Non occorre dare particolari sul sistema di rigatura delle artiglierie francesi, poichè esso è analogo a quello già descritto per l'artiglieria sarda, che ne fu del resto, un derivato. Artiglieria da campagna e da montagna. — Nel 1869 l'artiglieria campale francese era armata con cannoni di bronzo rigati ad avancarica, e cioè aveva il cannone da 4 da montagna, il cannone da 4 da campagna, e il cannone da 8 da campagna, di riserva. Si nota che i calibri di libbre 4 e 8 corrispondono ai calibri piemontesi da 6 e 12 libbre.

Gli affusti di queste bocche da fuoco erano di legno, del tipo a coscie parallele per i cannoni da 4, e del tipo a freccia per il cannone da 8. Le vetture da campagna avevano la unione dei treni a sistema libero, cioè senza contrasto, e gli avantreni erano muniti di cofano.

I predetti due cannoni da 4 lanciavano gli stessi proietti e cioè: granata ordinaria di kg. 4, rispettivamente fino a 2000 o 3200 metri secondo che il cannone era quello da montagna, oppure quello da campagna; usavasi una spoletta metallica a due tempi, ma all'occorrenza la granata poteva anche essere munita di una spoletta a percussione del tipo a schiacciamento; shrapnel, detto « obus à balles » di kg. 4,718, con spoletta a 4 tempi metallica, impiegato fino a distanze di 1000 metri; la scatola a metraglia, a involucro di zinco, efficace fino a m. 300.

Il cannone da 8 lanciava proietti dello stesso tipo, ma di peso naturalmente maggiore, aventi azione efficace fino a 3450 per la granata, fino a m. 1500 per lo shrapnel, e fino a 500 m. per la metraglia.

In Francia era in progetto anche un cannone da 7 libbre a retrocarica; esso aveva calibro di mm. 85 e chiusura a vite interrotta con anello otturatore, e focone praticato nel vitone; questo congegno era notevole per la manovra diretta che riusciva molto semplice. I proietti, a incamiciatura sottile fissata con zincatura, avevano spolette a percussione del tipo prussiano ma senza traversino, e spolette a tempo a galleria circolare. Le cariche erano costituite da anelli di polvere compressa, racchiusi in bossolo di carta e di ottone con fondelli di rame che contenevano un tappo lubrificatore di stoppa compressa, imbevuta di cera e di sego.

Per l'Artiglieria da assedio e da piazza erano in servizio: il cannone da 12 cioè da mm. 121,3 d'assedio, del peso di kg. 865; il cannone da 12 da piazza, del peso di kg. 1560; il cannone da

24 corto d'assedio e cioè di mm. 152,7, del peso di kg. 2056; il cannone da 24 lungo da piazza del peso di kg. 2754.

Tutte queste artiglierie francesi erano di bronzo colla rigatura La Hitte. Erano però ancora conservate in servizio bocche da fuoco liscie, e specialmente mortai da 32 centimetri.

Queste bocche da fuoco erano incavalcate su affusti di legno a ruote, oppure da difesa, salvo il cannone da 12 corto d'assedio che aveva un affusto metallico, con coscie corte di lamiera a doppio T, aloni di bronzo e sala d'acciaio.

I cannoni da 12 lanciavano la granata, lo shrapnel e la metraglia: quelli da 24 soltanto la granata e la metraglia.

Le gittate erano le seguenti: per il cannone da 12 d'assedio per il tiro a granata si arrivava fino a 3200 m.; collo stesso cannone e per il tiro a shrapnel si giungeva a 1500 m.; mentre col cannone dello stesso calibro da 12 ma da piazza, per il tiro a granata si andava fino a m. 4000; e col cannone d'assedio da 24 corto pel tiro a granata si arrivava fino a m. 5000.

Queste bocche da fuoco però erano ritenute del tutto insufficienti per il tiro in arcata destinato a sfondare volte e blindaggi, e perciò si manteneva in servizio il mortaio da 32 cent. in attesa che fossero compiuti gli studi per un obice da 20 cm. rigato.

Da quanto esposto risulta pertanto che in complesso prima del 1870 l'Artiglieria francese non era certamente in uno stato di perfezione più avanzato di quello dell'Artiglieria italiana.

ARTIGLIERIA AUSTRIACA

In riguardo dell'artiglieria da campagna, l'Austria adottò la rigatura per le sue bocche da fuoco ad avancarica nell'anno 1863, introducendo in servizio due cannoni da campagna rispettivamente da libbre 4 e cioè di mm. 81,2, e da libbre 8 cioè di mm. 101, corrispondenti ai calibri dei cannoni italiani da 5 1/3 e da 10 2/3. Per l'artiglieria da montagna fu adottato un cannone da 3 e cioè di mm. 74,1. La lunghezza di tali artiglierie era di circa 17 calibri per i cannoni da campagna, e di 14 per il cannone da montagna.

Questi cannoni erano di bronzo, avevano forma esterna a due tronchi di cono raccordati da uno sguscio, orecchioni con zoccoli, e col loro asse disposto al disotto dell'asse dell'anima. La culatta era foggiata a cul di lampada con bottone, e la volata formata a tulipano. L'anima era a fondo emisferico; il focone, praticato in un grano a focone di rame, veniva avvitato; la rigatura consisteva in 6 righe per il cannone da 4 oppure in 8 righe per il cannone da 8, righe profilate ad arco di spirale secondo il caratteristico sistema Lenk.

I proietti cilindro-ogivali erano di ghisa, con rivestimento di una lega di stagno e zinco, fissato alla parte cilindrica del corpo del proietto mediante scanalature anulari e longitudinali ricavate nel corpo stesso; il rivestimento era naturalmente foggiato a copia delle rigature, ma cogli archi di spirale alquanto più corti per permettere il caricamento del proietto ed il suo agevole scorrimento fino alla culatta. Il proietto alla estremità della sua ogiva presentava poi due denti destinati a dar presa alla capocchia del calcatoio, mediante il quale si faceva subire al proietto una leggera rotazione allo scopo di adattare bene le parti conduttrici del proietto alle righe dell'anima, e ottenere così un conveniente centramento e isolamento del proietto, analogamente a quanto si otteneva colla riga ristretta nelle rigature La Hitte. I proietti erano conservati e trasportati in sacchetti di tela di canapa greggia, per mantenere in sito una mistura lubrificante di sego e olio, colla quale erano abbondantemente ingrassate le alette. Le munizioni consistevano in cariche di lancio di polvere nera preventivamente confezionate in sacchetti di lana. Per l'accensione della carica erano in servizio cannelli a frizione, e come proietti si impiegavano granate ordinarie, shrapnel, granate incendiarie e scatole a metraglia.

La granata aveva una spoletta a percussione, ad urto diretto o a schiacciamento. Lo shrapnel, a carica posteriore, aveva spoletta a tempo di modello recente, ossia col corpo corto, e miccia in galleria anulare, ad accensione interna e anello graduato girevole del sistema Breithaupt. La granata incendiaria conteneva una mistura di salnitro, zolfo, trementina, polverino, pece nera e canapa tagliuzzata, mistura che, innescata mediante una spoletta di modello antiquato a quattro tempi dava delle

fiamme della lunghezza di circa 30 centimetri, attraverso tre

fori praticati nella ogiva.

Gli affusti dell'Artiglieria austriaca da campagna erano di legno a coscie parallele, ed avevano: sala di ferro con guscio; vite di mira a chiocciola oscillante, comandata da un congegno a vite perpetua, con manubrio sporgente dalla coscia sinistra; ruote con mozzo di legno; freno di via a scarpa. L'avantreno aveva ruote più piccole dell'affusto, e un sistema di unione dei treni a equilibrio, ma con leggero contrasto orizzontale. A treni uniti, sulla coda dell'affusto veniva assicurato un cofanetto contenente qualche colpo, e sull'affusto montavano uno o due serventi, a cavalcioni. Il carro per munizioni aveva: avantreno uguale a quello degli affusti; cofano senza tramezzi, contenente il caricamento preventivamente sistemato in cassette separate; ruota di ricambio sospesa di piatto sotto il telaio; foraggiera posteriore portata dal telaio; freno di via a vite.

L'attacco dei cavalli era fatto col sistema alla tedesca, cioè colle pariglie di mezzo e di volata attaccate direttamente ad

una bilancia applicata alla punta del timone.

Per il puntamento si faceva uso dell'alzo portatile.

Per quanto riguarda l'Artiglieria da assedio e da difesa l'Austria, a somiglianza della Prussia, per l'artiglieria di medio e grosso calibro si attenne ai sistemi di rigatura a soppressione di vento per compressione, cioè alla retrocarica. Già nel 1861 essa adottava un cannone da 12 libbre e cioè di mm. 120,3 di ghisa, a retrocarica del sistema Wahrendorf, con la rigatura costituita da 24 righe di larghezza limitata, a sezione rettangolare. Di solito le righe di questo sistema di rigatura avevano larghezza decrescente verso la bocca allo scopo di compensare il logoramento che subiva l'incamiciatura di piombo dei proietti lungo il percorso dell'anima. Dopo il predetto cannone da 12, in Austria venne adottato un cannone da 24 libbre, avente il calibro di mm. 149,1 (1), collo stesso otturatore tipo Wahrendorf, e n. 30 righe simili a quelle del cannone da 12.

⁽¹⁾ Si spiega così l'origine di questo calibro di mm. 149,1, che in seguito è stato adottato anche in Italia.

Infine fu adottato un grosso cannone d'acciaio da 9 pollici e cioè di mm. 235,4 pure a retrocarica, ma con congegno di chiusura a cuneo cilindrico-prismatico e chiusura ermetica con piatto ed anello otturatore del sistema Broadwell.

I cannoni da 12 e da 24 lanciavano la granata ordinaria, fino a distanze di 4500 metri; lo shrapnel a carica posteriore fino a 2600, e la scatola a metraglia per piccole distanze. Il cannone da 9 pollici, invece, lanciava soltanto una granata di ghisa indurita.

Prima del 1870, in Austria veniva pure adottato un mortaio di ghisa da 8 pollici e cioè di mm. 209,4, a retrocarica con otturatore a cuneo cilindro-prismatico, analogo a quello del cannone d'acciaio da 9.

ARTIGLIERIA PRUSSIANA

Come già è stato detto altrove la Prussia, invece di seguire la tendenza francese consistente nell'abbandonare o quanto meno posporre la retrocarica al perfezionamento della rigatura delle artiglierie ad avancarica, seguì decisamente il concetto fondamentale del grande artigliere italiano Giovanni Cavalli, il quale aveva previsto che la rigatura non poteva provocare tutti i maggiori e migliori effetti possibili, se non era accompagnata dalla retrocarica. Ciò premesso si spiega come e perchè in Prussia non si ebbero artiglierie rigate ad avancarica.

L'artiglieria da campagna prussiana era armata: con un cannone da 8 e cioè di mm. 78,5 di bronzo o di acciaio, con congegno di chiusura a doppio cuneo del sistema Kreiner; e con un cannone da 9 di mm. 81,5 di acciaio con congegno di chiusura Wahrendorf. Però in alcune batterie, nel 1873, erano in esperimento cannoni da 8 di acciaio con congegno di chiusura a cuneo cilindro-prismatico Krupp, con piatto ed anello otturatore Broadwell; fu su quest'ultimo che venne modellato il cannone da 7 italiano.

Quest'ultimo cannone da 8 di acciaio era già più perfezionato di quello da 9: le sue righe erano di larghezza decrescente

verso la volata; ed aveva poi la sola linea di mira laterale, ed un alzo scorrevole a testa mobile.

Il cannone da 9 aveva invece le righe di larghezza costante, la sola linea di mira di volata, e l'alzo portatile con cursore.

Le granate erano a grossa incamiciatura di piombo, mentre gli shrapnels avevano invece una incamiciatura sottile, fissata con zincatura.

Le spolette a percussione, per le granate, erano del tipo detto alla Prussiana, cioè a concussione semplice, colla massa battente trattenuta da un traversino, che per forza centrifuga veniva espulso e lanciato via dopo lo sparo; l'innesco veniva applicato alla spoletta al momento di effettuare il caricamento. La spoletta a tempo per gli shrapnels, del tipo Breithaupt, era a miccia contenuta in una galleria circolare ricavata nella testa della spoletta, funzionava ad accensione interna, e portava un anello girevole graduato. In opportuni sacchetti di filaticcio venivano sistemate le cariche già confezionate. Le cariche del cannone da 9 avevano un disco di cartone incollato al fondello, disco destinato ad impedire le sfuggite di gas; e questo costituiva un reale perfezionamento apportato dai Prussiani all'otturatore tipo Wahrendorf, il quale ultimo, essendo a forzamento soltanto iniziale, era alquanto difettoso a questo riguardo.

Gli affusti per i due cannoni erano in tutto simili tra loro e differivano soltanto per le dimensioni. Essi avevano: coscie di legno parallele; sala di acciaio senza guscio: ruote con mozzo di bronzo; congegno di punteria a vite doppia; analogamente poi agli affusti del nostro cannone da 7 erano muniti di due seggioli poggianti sulla sala.

Gli avantreni, muniti di un cofano di legno, avevano le ruote più piccole di quelle degli affusti, e per l'unione dei treni erano sistemati a semplice equilibrio, senza alcun contrasto.

Per l'Artiglieria d'assedio e da piazza, erano in servizio: due tipi di cannoni di ghisa da 9, a retrocarica, con otturatore Wahrendorf l' uno, e otturatore Kreiner l' altro; due tipi di cannoni da 12, e cioè il tipo lungo e il tipo corto, di bronzo, con otturatore Kreiner; vari tipi di cannoni da 15 cioè di mm. 149,1 di bronzo e d'acciaio, con otturatore Wahrendorf o Kreiner, e

dei quali uno era effettivamente un obice, poichè aveva una lunghezza di soli 10 calibri; il più recente di tali cannoni da 15, M.º 1870, era di acciaio cerchiato e aveva otturatore del tipo Krupp, a cuneo cilindro-prismatico. Della stessa data erano anche: un obice da 21 e cioè di mm. 209,1; un cannone da 21; e un cannone da 24 cioè di mm. 235,4 avente le stesse caratteristiche del cannone da 15.

ARTIGLIERIA INGLESE

Per l'artiglieria da montagna in Inghilterra erano in servizio: un cannone da 7 libbre e cioè di mm. 76,2, d'acciaio, del peso di soli kg. 68, ed un altro cannone di bronzo del peso di kg. 102. Ambedue erano ad avancarica con tre righe a sezione rettangolare, e lanciavano proietti con alette di zinco. Le spolette erano a tempo, confezionate in legno con un lungo fusto, da forarsi per la distanza voluta. Per il cannone di bronzo l'affusto era di legno; per il cannone d'acciaio esso era invece d'acciaio.

L'artiglieria da campagna era armata con due cannoni da 7 a retrocarica, uno lungo e uno corto, ambedue di ferro fucinato col sistema Armstrong; il congegno di chiusura era del tipo Armstrong con focone nell'otturatore: la rigatura eseguita con profilo a virgola; i proiettili venivano confezionati con incamiciature sottili di piombo ed antimonio, incamiciature leggermente coniche e tali per cui il diametro risultasse un po' superiore a quello misurato tra i fondi delle righe; la granata era a frattura prestabilita; lo shrapnel a carica posteriore con l'ogiva di legno, coperta di lamiera di ferro; le spolette a tempo e a percussione erano metalliche. Gli affusti erano di legno a freccia; per il cannone lungo le orecchioniere potevano spostarsi rispetto agli aloni girando attorno ad un perno centrale e permettendo così un settore di tiro laterale di 3° per parte. Il congegno di punteria era a vite; le ruote avevano mozzo di legno; l'avantreno, invece del timone, era munito di stanghe per il cavallo sottomano. Il cannone corto detto da 9 era destinato per le batterie a cavallo, quello lungo detto da 12, per le batterie da battaglia.

Per le batterie da battaglia erano poi anche in servizio cannoni da 9 e da 16 di bronzo ad avancarica. Il cannone da 16 era anche cerchiato con tubi di acciaio e di ferro fucinato sovrapposti secondo il sistema Fraser. Gli affusti di lamiera di ferro erano del tipo a coscie convergenti.

Come già fu accennato, in Inghilterra avevano avuto particolare sviluppo le costruzioni di bocche da fuoco d'acciaio di medio e grosso calibro, semplici, od anche cerchiate con speciali sistemi perfezionati. Ne diamo il semplice elenco: cannone da 20 (mm. 95,3), di ferro rigato a retrocarica tipo Armstrong; cannone da 40 (mm. 120,7) di ferro rigato a retrocarica tipo Armstrong; cannone da 64 (mm. 162,6), di ferro rigato a retrocarica tipo Armstrong; cannone da 7 pollici leggero e pesante (mm. 177,8), di ferro rigato, a chiusura tipo Armstrong; cannone da 7 pollici tipo Woolwich, ad avancarica, cerchiato; infine cannoni da 8 pollici (mm. 203,2), da 9 pollici (mm. 228,6), da 10 pollici (mm. 254) e da 12 pollici (mm. 304,8) tutti ad avancarica, di ferro, cerchiati col sistema Fraser; questi ultimi 4 cannoni erano lunghi da 10 a 14 calibri.

In Inghilterra si stavano studiando attivamente anche affusti a scomparsa da difesa, tra i quali merita di essere ricordato un tipo Monkrieff a contrappeso.

ARTIGLIERIA SPAGNUOLA

Nel 1869 si costruivano in Spagna bocche da fuoco dei seguenti modelli: cannoni lisci di ghisa da 28 cent., lunghi, cerchiati d'acciaio; cannoni lisci di ghisa da 28 cent. corti, cerchiati d'acciaio; cannoni rigati di ghisa da 24 cent. a retrocarica; cannoni rigati di ghisa da 16 cent. lunghi; cannoni rigati di ghisa da 16 cent. corti; cannoni rigati di bronzo da 16 cent.; cannoni rigati di bronzo da 12 cent. lunghi; cannoni rigati di bronzo da 8 cent. lunghi; cannoni rigati di bronzo da 8 cent. cannoni rigati di bronzo da 8 cent.; cannoni rigati di

acciaio da 8 cent. a retrocarica; cannoni rigati di bronzo da 7 cent.; mortai di bronzo da 32 cent.; mortai di bronzo da 27 cent.; mortai di bronzo da 16 cent.

Erano inoltre in servizio, come in tutti gli altri Stati, artiglierie liscie di vecchio modello.

I cannoni a retrocarica da 24 erano anche cerchiati di acciaio, e avevano il congegno di chiusura derivato da quello della marina francese, cioè con otturatore a vite interrotta e anello otturatore. I proietti pesavano kg. 114 e la carica di lancio kg. 24.

Anche i cannoni di ghisa da 16 erano cerchiati d'acciaio, e avevano tre righe a sezione trapezia, tipo La Hitte.

I cannoni di bronzo da 16 cent. provenivano dall'allargamento di vecchi cannoni da 15, lisci. Anche i cannoni da 12 lunghi e corti, di bronzo, provenivano dalla rigatura di artiglierie liscie.

I cannoni da 8, lunghi e corti, erano destinati all'armamento delle batterie da campagna, avevano la rigatura La Hitte e non presentavano caratteristiche speciali.

Il cannone da 8 a retrocarica, invece, rappresentava un progresso notevole. Il congegno di chiusura era del tipo Krupp a cuneo cilindro-prismatico, come quello del cannone da cent. 7 BR. Ret. per il quale era completato lo studio anche in Italia, con chiusura ermetica mediante l'anello tipo Broadwell, a forzamento misto. La rigatura era a 12 righe, e le righe avevano larghezza decrescente verso la bocca per compensare il logoramento subito dalle parti conduttrici che venivano generate nella incamiciatura di piombo.

Gli affusti erano ancora tutti di legno, ma per l'artiglieria da difesa si era già iniziata l'adozione di affusti di lamiera di ferro, coi bordi rinforzati da ferri ad angolo. In sostanza tali affusti impiegati in Spagna erano del tipo di quelli italiani.

Gli affusti da assedio per cannoni da 16 e da 12 erano del tipo a freccia, con congegno di punteria a vite, orecchioniere di via, e freno ad attrito.

Per i cannoni da campagna si avevano in servizio due modelli d'affusto e cioè un Mod. 1863 per i cannoni ad avancarica, e un Mod. 1868 per i cannoni a retrocarica. Ambedue i modelli

erano di legno, e differivano tra loro ed essenzialmente per essere uno a freccia, e l'altro a coscie convergenti.

Le munizioni comprendevano, oltre che le scatole a metraglia, granate ordinarie e granate incendiarie, con spolette a tempo di legno, e spolette a percussione di metallo. Non pare che in quell'epoca in Spagna fosse adottato lo shrapnel.

Nel 1868 era stata adottata una polvere da cannone di grande densità, fabbricata allo strettoio idraulico anzichè coi pestelli e il laminatoio; tale polvere risultava meno dilaniatrice di quella ordinaria. I cartocci erano confezionati in sacchetti di lana, e quelli per cannoni a retrocarica erano completati da una sottile appendice contenente glicerina destinata a lubrificare l'anima.

ARTIGLIERIA RUSSA

Anche in Russia si ebbero per tempo artiglierie a retrocarica e cioè: un cannone da 3, ossia di mm. 76,1, da montagna; un cannone da 4, di mm. 86,6 e un cannone da 9,8 di mm. 106,6 di bronzo o d'acciaio, da campagna. I sistemi di chiusura adottati erano il tipo Krupp a cuneo prismatico o cilindro-prismatico, e anello otturatore Broadwell. Erano in corso di adozione affusti di lamiera in ferro.

Erano poi anche in servizio bocche da fuoco di medio e grosso calibro, e cioè: cannoni da 12, e da 24 libbre; cannoni da 8, da 9 e da 11 pollici; obici da 6 e da 8 pollici: tali artiglierie erano di bronzo o di acciaio, ed a retrocarica del sistema Krupp a cuneo prismatico.

ARTIGLIERIA SVIZZERA

Ricordiamo l'Artiglieria Elvetica per i suoi cannoni a retrocarica da cm. 8,4 e da cm. 10 da campagna. Essi erano entrambi in bronzo, ed il cannone da 8,4 presentava la particolarità di avere la camera foderata con un tubo di rame rinforzato con un anello di acciaio allo sbocco nella mortisa. La chiusura era ottenuta con cuneo prismatico e anello

Broadwell; la rigatura era fatta con 12 righe cuneiformi; i proietti erano a incamiciatura sottile: gli affusti erano di lamiera, rinforzata agli orli con ferri ad angolo. Un affusto in legno di vecchio tipo, e ancora usato per tali cannoni a retrocarica, portava in testata un affustino girevole avente lo scopo di poter dare piccoli spostamenti in direzione.

In Svizzera era poi anche in servizio un cannone da cm. 12 di bronzo, trasformato a retrocarica con chiusura Kreiner, e un altro cannone di acciaio di nuovo modello con chiusura a cuneo , e anelli Broadwell.

§ V

MUNIZIONI PER ARTIGLIERIE E ARTIFIZI DA GUERRA

Proietti sferici, palle, granate, shrapnel. - Proietti oblunghi: granate, proietti perforanti, shrapnel. - Scatole a metraglia. - Spolette: a tempo e a percussione; studi per il perfezionamento delle spolette. - Cartocci: sacchetti, cartocci a proietto. - Artifizi per l'accensione delle cariche di lancio; stoppini, inneschi ordinari, lance a fuoco. - Soffioni; cannelli a percussione e cannelli a frizione. - Artifizi per segnalazioni e artifizi vari. - Particolari sui razzi da guerra. - Manuali e trattati per artificieri.

PROIETTI SFERICI

Dal 1815 al 1870 per la costruzione dei proietti ben poco fu fatto di diverso dal precedente secolo, e pertanto bisogna arrivare al Cavalli, per avere sensibili variazioni di forma e di peso.

È bensì vero che, sullo scorcio del secolo XVIII, si erano quasi del tutto abbandonate le palle di pietra usate dai grossi mortai petrieri, ma le teorie sul comportamento del proietto rispetto alla carica, sulla sua velocità ecc. erano ancora nella nebulosa delle ipotesi, alcune delle qua i veramente curiose, co-

me l'affermazione del Robins, citata da Hutton, per la quale la forza esercitata dalla polvere sul cannone è la medesima, sia che si tiri con o senza il proietto (« Aide Mémoire à l'usage des officiers d'artillerie de France » - 1819, pag. 786).

Da questo stato di cose conseguiva anche grande incertezza nello studio dei fenomeni balistici, per cui ad esempio, taluni affermavano che, con cariche di lancio leggere i proietti di ferro avrebbero avuto una gittata maggiore di quella realizzabile con i proietti di piombo. Eulero, Bernouilli, Lombard, Villantroy, Clément ed altri, portarono in argomento fin dal secolo precedente il loro contributo di studi e di osservazioni, sovente però affetti da premesse erronee e quindi conducenti a risultati contrari alla realtà, tanto che al principio del secolo scorso il cammino da percorrere per giungere alla verità, presentavasi ancora lungo e travagliato.

Una delle questioni più dibattute in quell'epoca fu quella del « vento » e cioè del vano risultante dalla differenza tra il diametro del proietto e quello della bocca da fuoco, per il quale vento i gas potevano sfuggire. Si pensò di ridurre il vento per accrescere l'esattezza del tiro, ma senza ottenere lo scopo si cadde nel nuovo impreveduto inconveniente di accrescere per ciò il logorio del cannone. Si ricordano in proposito le prove eseguite a Woolwich nel 1736, a Strasburgo nel 1764, a Douai dal 1772 al 1786, ed infine quelle effettuate a Torino nel 1771, queste ultime però miranti più che altro a migliorare il metallo del cannone.

* * *

Nel 1815 in Italia, come del resto in tutta Europa, si usavano i seguenti tipi di proietti:

A) Palle piene di ferro battuto, che a seconda del calibro si ricavavano da spezzoni di tondino o di barra tonda, lunga 5 calibri, usando il martello oppure il martinetto o maglietto per le palle più grosse, e dando almeno 120 colpi.

In Francia furono impiegate speciali palle chiamate « boulets rouges », che prima del tiro venivano scaldate al fine di ingros-

sarle, ritenendosi che con tale artifizio, accrescendo le dimensioni delle palle e diminuendo conseguentemente il vento, il tiro risultasse più esatto e si potesse quindi ottenere con esso la perforazione del legname delle opere di difesa. L'uso di questi speciali proietti venne però ben presto abbandonato, essendosi all'atto pratico constatato il piccolo vantaggio che con essi si otteneva in confronto ai proietti non riscaldati, e sovratutto poi il predetto artifizio fu scartato per evitare i pericoli emergenti dal dover tenere un forno in batteria, a poca distanza dalle polveri.

B) Granate e bombe sferiche di ghisa detta anche ferraccio. Erano palle cave, il cui interno era di solito un vano sferico concentrico all'esterno. La grossezza delle pareti era compresa fra 1/3 ed 1/4 del raggio; con che il proietto cavo veniva ad avere un peso che era circa i 2/3 di quello della palla piena di ugual calibro. La cavità interna comunicava col « bocchino » di forma variabile a seconda della spoletta che veniva impiegata.

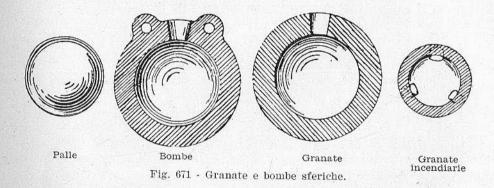
Questi proietti cavi si denominavano « granate ordinarie » oppure « bombe » se a fianco del bocchino avevano due orecchiette da servire all'introduzione dei ganci del reggi-proietto.

Nei più vecchi modelli la parete di fondo e cioè quella opposta al bocchino, era di spessore maggiore sia perchè essa presentasse maggiore resistenza ai gas della carica, e sia per ottenere che la bomba cadesse colla spoletta in alto e quest'ultima non avesse a spegnersi. Ma tale particolarità costruttiva venne soppressa perchè dimostravasi svantaggiosa al tiro ed alla frantumazione della bomba in schegge.

Si ebbero anche proietti sferici eccentrici, ai quali è stato già accennato nel paragrafo 1°, così confezionati per poter imprimere al proietto una speciale rotazione conseguente dal fatto che il centro di gravità risultava in posizione molto diversa dal centro di figura; e per poter ottenere, con un tiro più preciso, delle traiettorie più tese oppure più curve.

Questi proietti si scheggiavano però malamente, mentre poi la precisione del tiro ottenuta con essi non era paragonabile a quella che si realizzò in prosieguo di tempo con le artiglierie rigate. C) Granate incendiarie di ferro: esse erano ripiene di roccafuoco ed avevano tre o quattro fori o occhi parietali aventi l'ufficio di lasciar passare la vampa prodotta all'atto dello sparo per arrivare ad incendiare il roccafuoco. Tali granate avevano essenzialmente lo scopo di produrre una potente azione illuminante od incendiaria.

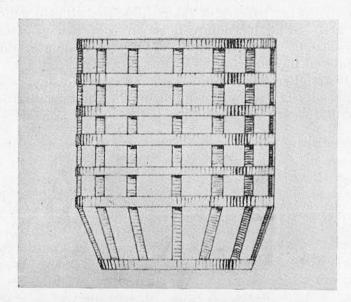
Nell'Artiglieria napoletana era in servizio una speciale palla incendiaria proposta dal Colonnello Corsi in sostituzione delle palle roventi, ed usavasi per il tiro contro le navi.



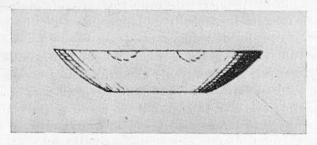
D) Proietti vari o occasionali, che essenzialmente servivano per i mortai petrieri ed erano formati con pietre, ciottoli o rottami assestati in corbelli di lamierino o di vimini oppure appoggiati a cocconi di legno.

Si usavano pure « granate a mano » per l'attacco e la difesa delle piazze, e tali granate, dopo che erano stati accesi gli stoppini delle loro spolette, venivano lanciate a mano a distanza di 25 a 30 metri; talvolta tali granate a mano si potevano anche riunire in un certo numero ed il complesso risultante si poteva quindi lanciare a distanza maggiore sostituendo al lancio a mano il tiro coi mortai.

Finalmente si impiegavano anche « granate da ramparo » che si facevano rotolare dalle brecce aperte nei rampari, contro gli assalitori.



Corbello di lamierino

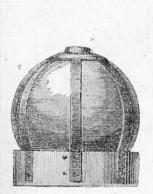


Coccone di legno.

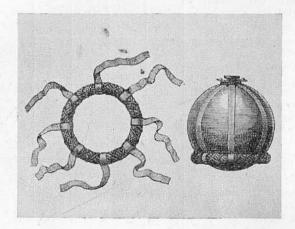
Fig. 672

* * *

Dal 1800 al 1850 circa furono fatti studi ed eseguite prove tendenti a ricercare mezzi adatti per diminuire il vento e gli sbattimenti del proietto contro le pareti dell'anima della bocca da fuoco, nonchè l'eventuale spostamento del proietto e della sua spoletta. Ciò si otteneva per lo più ricorrendo a tacchi di legno oppure a cercini di corda che venivano fissati alla parte posteriore delle palle e delle granate, i tacchi con stringhe di latta, i cercini con stringhe di nastro.



Granata con tacco di legno e stringhe di latta



Cercine di corda e stringhe di nastro

Granata con cercine

Fig. 673

Dal seguente specchio ricavato da una pubblicazione della Fonderia di Torino del 1850 « Dati relativi alle bombe e granate » si può arguire con quanta cura e con quanto criterio pratico, tenuto conto delle limitate cognizioni dell'epoca, gli Artiglieri italiani procedessero nelle costruzioni, nelle prove e nei collaudi dei materiali.

Dati relative alle	bombe da cm		Granate da cent.							
Dati relative alle	27 Mill.	22 Mill.	27 Mill.	22 Mill.	15	12 <i>Mill</i> .	a pailottola		15 Incendiaria	9 A mano
							Diametro del calibratoio passa, e del cannone calibratoio	271.8	221.1	271.8
idem. non passa	269,5	218.8	269,5	218.8	147.4	117.3	147.4	117.3	147.4	9218
	25-18-20-20-20-20-20-20-20-20-20-20-20-20-20-		100000000000000000000000000000000000000				17	16	18	
Grossezza pareti	42,9	30,5	49,2	30,5	21,8	18,5		1000	10	12,4
idem, al bocchino	,,	. "	",	- "	,,	."	27	27	"	"
Tolleranza in più od in meno	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	2	2,0	2	2,0	2
Diametro del bocchino esterno	36.7	27.6	36,7	27.6	22.6	18,5	20	20	30	18,5
idem. interno	34,4	26	34.4	26	21.4	17,5			30	17,5
Tolleranza in più od in	34,4	20	94,4	20	21,4	11,0	"	"	.50	11,0
meno	300	1	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Sporgimento delle orec-	- 1		-	1	0,0		.,,		0,0	- , , ,
chie sopra la bomba .	24-25	17-18			,,		,,	,,		- ,,
Diametro dell'occhio del-			,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	"	7	- "	,,,	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	".	
le orecchie,	17-19	13-15	,,	,,	,,	,,	,,	.,	,,	,,
Grossezza delle orecchie			10.0	2	,,	- "				
presa verticalmente sul- l'occhio	12–18	9-10	,,		,,	,,	,,	,,	,,	,,
Grossezza maggiore so-										
pra l'occhio orizzontal- mente	22-28	14-15	,,	,,	.,	-,.	,,	.,	,,	٠,
Lunghez. delle orecchie.	67-70	54-58								- *5
Larghezza delle orecchie	0	01 00	"	",	"	"	,,	,,	"	"
sulla bomba	31-33	27-29	,,	.,	,,	,,	;,	,,	,,	,,
Lunghezza del canale del-	-	1	- 77	10		77		- 67	- "	70.4
l'occhio nelle bombe .	50-60	48-52	- "	.,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
Larghezza del medesimo	LICENSES SERVICE	- X-2 1970			- "					1000
presso le orecchie	16	12	*,	,,	**	,,	,,	,	,,	,.
Distanza dal centro del										-
bocchino al principio		22.								2
delle orecchie	34	22,5	- "	,,	.,,	*,	- 11	"	"	,,,
Distanza da centro a cen-			10		Calling		1			
tro dei tre bocchini .	22	"	.,,	"	,,,	,,,	,,,	- "	11,5	,"
Peso comune	kg	kg	kg 54.20	kg	kg 7.1	$\frac{kg}{3.90}$	$\frac{kg}{6.70}$	$\frac{kg}{3.80}$	6,40.	1,80
	49,90	24,50	54,30 1.70	24,50	7.1 0.3	0.25	0,70	0,20	0,15	0.10
Toll.za in + o in meno.	1,70	1,30		1,30					1 3666	1000
Prezzo	Lire 20.800	Lire 10.500	Lire 21.200	Lire 10.000	Lire 2.800	Lire 1.600	3,200	Lire 2.000	3,200	0.800

⁽¹⁾ Le granate a pallottole sono in corso di esperimento.

* * *

Prima di abbandonare l'argomento riguardante i proietti sferici, ricorderemo ancora le *Granate a pallottole* conosciute più comunemente colla denominazione di *Shrapnel* dal nome del Colonnello e poi Generale dell'Artiglieria inglese Enrico

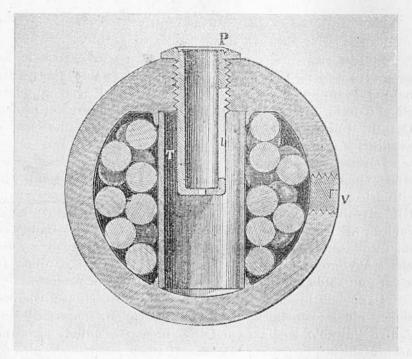


Fig. 674 - Shrapnel sferico a carica di scoppio separata dalle pallette.

Shrapnel che ne fu il primo ideatore: a tali proietti si è già accennato nel secondo volume di questa Storia. Essi furono dapprima a carica libera, cioè riempiti da una semplice mescolanza di pallette di piombo e di polvere, ma poichè con tale costituzione essi presentavano scoppi prematuri, si pensò di fis-

sare le pallette mediante una speciale materia plastica a base di zolfo, ed infine si separarono completamente le pallette stesse dalla carica di scoppio del proietto, allogando tale carica in un tubo diametrale, dal quale sboccava il bocchino od occhio della granata.

Devesi pertanto rilevare che gli shrapnels poterono assurgere a grande importanza solamente allorquando i proietti presero forma oblunga.

PROIETTI OBLUNGHI

Sulla forma di questi proietti, e sui particolari della loro superficie esterna in relazione alla rigatura, si è già trattato nel paragrafo antecedente, nè si crede il caso di ripetere quanto già si è detto, limitandoci qui a riprodurre le figure del proietto Cavalli, e dei proietti impiegati nelle artiglierie italiane ad avancarica.

Daremo invece qualche particolare inerente alle alette di zinco. Queste erano applicate in alveoli ricavati sulla superficie cilindrica del proietto, e poi tornite e rifinite a misura esatta. Gli alveoli avevano forma tronco-conica o cilindrico-tronco-conica; tal volta anche forma semplicemente cilindrica ma con un incavo anulare al fondo, e sovente si riscontravano anche alette avvitate negli alveoli: tutti questi dispositivi tendevano a dare un saldo attacco delle alette al corpo del proietto.

Dapprima le alette si applicavano ai proietti per compressione, cioè comprimendo una proporzionata massa di zinco dentro l'alveolo mediante magli o presse, e quindi lavorando accuratamente la parte sporgente di zinco per ridurla alla forma e alle dimensioni volute. In seguito però le alette si applicarono per fusione e nel 1869, per eseguire tale operazione, veniva adottato il seguente sistema rapido e perfezionato: al proietto veniva applicata una staffa anulare a cerniera, nella cui parete verso l'interno erano ricavati sei incavi aventi la forma da darsi alle alette: tali incavi comunicavano con appositi canaletti colla faccia esterna superiore della staffa, ed attraverso tali canaletti si effettuava la colata dello zinco

fuso. Per far corrispondere esattamente la cavità della staffa con gli alveoli ricavati nel proietto, la posizione esatta della staffa era determinata in altezza rispettivamente: per la corona

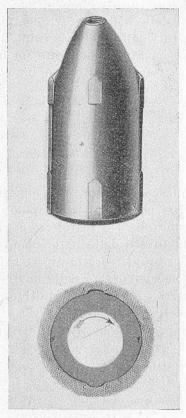


Fig. 675 - Proietto Cavalli, cilindro ogivale a due alette e due guide, di ghisa.

di alette inferiori, dal piano d'appoggio del proietto stesso; e per la corona di alette superiori, da una ghiera cilindrica di determinata altezza. Inoltre speciali linee di fede segnate sul proietto e sulla staffa, determinavano la giusta posizione di quest'ultima nel senso tangenziale. Lo zinco, fuso a parte, veniva poi colato nei sei canaletti della staffa, la quale poteva in seguito essere immediatamente smontata e quindi tolta. Le alette venivano per ultimo opportunamente compresse e ridotte alla voluta forma definitiva mediante una macchina speciale che le fissava stabilmente al proietto. Per i piccoli calibri quest'ultima operazione di fissamento e formatura delle alette veniva compiuta mediante punzoni sagomati, battuti sulle alette a colpi di martello, mentre poi per togliere le sbavature, mediante un bilanciere si faceva passare a forza il proietto attraverso un cilindro calibratoio, munito di una lunetta di acciaio.

* * *

Nel periodo qui considerato, per quanto si riferisce agli effetti da conseguirsi nei tiri, i proietti oblunghi si distinguevano in granate, shrapnels e scatole a metraglia, come per i proietti sferici, ma invece delle palle piene si studiarono e si usarono proietti perforanti, destinati ad agire contro bersagli molto resistenti, come le corazze delle navi.

In origine questi proietti perforanti erano di due specie diverse a seconda dell'effetto da ottenersi: vi furono cioè quelli destinati alla sola perforazione, e quindi senza carica interna di scoppio, ed essi conservarono il nome di « palle »; vi furono poi anche quelli destinati a scoppiare dopo la perforazione, e questi ultimi si chiamarono « granate perforanti ».

Granate oblunghe: esse erano ottenute con la fusione di ferraccio ossia di ghisa, e la loro capacità interna variava a seconda dell'uso al quale esse erano destinate. Si ebbero perciò: « granate ordinarie » con cavità interna di forma tale da conferire robustezza al fondello ed all'ogiva: « granate a prestabilito frazionamento in schegge e a frattura prestabilita » (ad anelli dentati, od a pareti doppie) generalmente di piccolo calibro, come le nostre da 7 centimetri, per accrescere il numero delle schegge e la loro uniformità; « granate mina » nelle quali si aumentava il rapporto tra il calibro e la lunghezza del proietto,

mentre poi si assottigliavano le pareti per far posto nell'interno ad una maggiore quantità di esplosivo di scoppio. È pertanto da rilevare che dapprincipio si impiegò solamente la granata ordinaria.

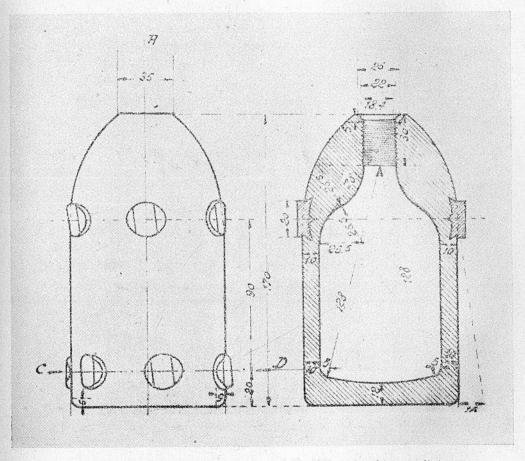


Fig. 676 - Granata cilindro ogivale modello 1863, a bocchino avvitato.

La carica interna o di scoppio delle granate oblunghe era normalmente costituita con polvere ordinaria da cannone, ma tal volta si impiegava anche la polvere da fucileria : tale carica interna all'atto dello sparo veniva arroccata. Ma un vero miglioramento negli effetti di scoppio del proietto si ebbe soltanto allorchè si adottò un esplosivo più potente per le cariche interne, e anche in Italia, poco dopo il 1870, si sperimentarono all'uopo la dinamite e il fulmicotone, così come si dirà trattando un tale argomento per il periodo successivo.

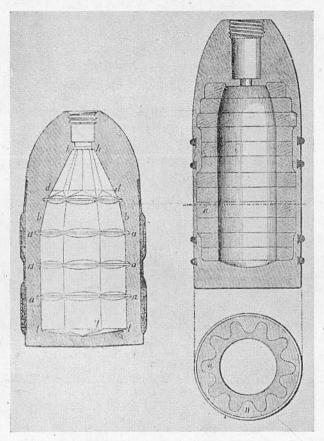


Fig. 677 - Granata da campagna a frattura prestabilita e ad anelli dentati.

Con i proietti oblunghi le granate incendiarie non formarono più una vera e propria categoria a sè come avveniva coi proietti sferici, e ciò perchè il tiro a incendiare divenne meno impiegato, e perchè poi essenzialmente tale scopo si poteva raggiungere con lo scoppio delle granate, scoppio provocato dalla loro carica interna di polvere. L'aggiunta del roccafuoco andò pertanto in disuso, conservandosi solamente per alcuni casi eccezionali.

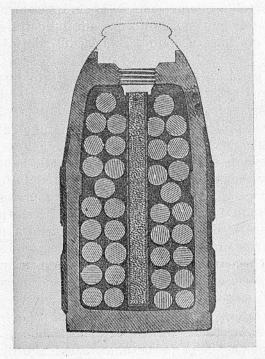


Fig. 678 - Shrapnel da campagna, a carica centrale.

Shrapnel: anch'essi subirono la lenta metamorfosi inerente al passaggio dai proietti sferici a quelli cilindro-ogivali.

Tenendo presente che essi dovevano servire a portare le pallette di mitraglia a forti distanze, gli shrapnel furono in un primo tempo costituiti da una granata oblunga, ripiena di pallottole sferiche di piombo, munita di piccola carica interna di scoppio, e armata di una adatta spoletta funzionante a tempo. Il corpo del proietto era di ghisa, a pareti sottili ed a bocchino ampio; le pallette all'interno del proietto venivano in certo modo fissate impastandole con zolfo fuso; la carica era dapprima

disposta nell'ogiva e gli shrapnel si dicevano perciò a carica anteriore, ma in seguito venne adottata la carica interna centrale che si allogava in un tubo di lamiera metallica, collocato secondo l'asse e comunicante con la spoletta.

Verso il 1870 si riteneva però che, stante le irregolarità del tiro e le imperfezioni delle spolette, lo shrapnel presentasse una certa difficoltà di impiego, tanto che alla predetta data un tale proietto non era ancora stato regolarmente adottato.

Proietti perforanti: essi sono comparsi in questo periodo storico ma tutti questi proietti speciali non ebbero la caratteristica forma ogivale che indiscutibilmente era la più atta alla perforazione. I proietti perforanti si potevano dividere in: « palle oblunghe » e in « granate perforanti », tutte quante specialmente destinate alle batterie da costa e alle navi da guerra.

Le palle oblunghe, massicce, potevano avere la forma a punta oppure la testa piatta. Il metallo doveva presentare molta tenacità e grande durezza, e quindi quelle a testa piatta erano di acciaio leggermente temprato, mentre quelle a punta erano di ghisa indurita di ottima qualità e fusa in modo speciale. Le palle a punta penetravano più profondamente, mentre quelle a testa piatta, dette « palle contundenti », erano destinate a produrre un foro meno profondo, dando luogo viceversa a screpolature nelle corazze, e provocando storcimenti e rotture delle chiavarde di unione delle corazze ai fianchi delle navi.

In generale però le palle contundenti non ebbero lunga vita, e in loro confronto si diede presto la preferenza alle palle appuntite; anzi in Italia nel 1870 tutte le palle a testa piatta da 16 centimetri esistenti in quel momento vennero trasformate in palle appuntite. In seguito le palle a punta, all'intento di migliorare la posizione del loro centro di gravità in relazione agli effetti della coppia perturbatrice, ebbero nella loro parte posteriore una piccola cavità chiusa da un tappo a vite: in seguito questa cavità posteriore venne utilizzata riempiendola con una piccola carica di scoppio, atta ad aumentare gli effetti della perforazione; tale carica posteriore era senza spoletta, e si accendeva invece per semplice effetto del calore sviluppato nell'urto e nella perforazione, chè anzi essa doveva essere protetta

da un involucro isolante costituito generalmente con lana, al fine di ritardare lo scoppio del proietto, scoppio che doveva avvenire soltanto dopo che il proietto aveva effettuato la perforazione.

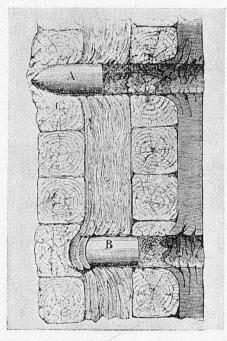


Fig. 679 - Modo d'azione delle palle oblunghe massicce.

Le granate perforanti ebbero forma esterna simile alle palle oblunghe a punta, e vennero fabbricate con gli stessi materiali metallici: esse ebbero però sempre una cavità interna per allogarvi la carica di scoppio, che veniva introdotta dalla parte del fondello, e pertanto così come si è detto per le palle a punta, non era necessario di applicare alcuna spoletta perchè la carica interna, allorchè il proietto urtava contro un bersaglio corazzato, prendeva automaticamente fuoco in conseguenza del calore sviluppato nell'urto.

La ghisa indurita, colla quale questi proietti erano costituiti, si otteneva per fusione in uno stampo formato di due parti: una di ghisa detta « conchiglia » o « pretella », corrispondente all'ogiva del proietto, l'altra di « terra ordinaria da formare », per la parte cilindrica.

Data la diversa conducibilità del calore delle due parti dello stampo, la punta ogivale si raffreddava rapidamente e veniva. in certo modo, temperata, mentre il corpo cilindrico del proietto, raffreddandosi lentamente, risultava meno duro cioè tenero e quindi più tenace.

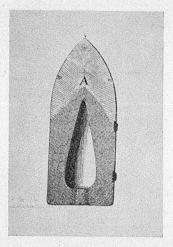
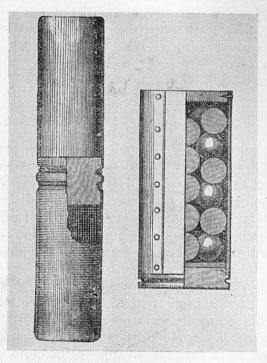


Fig. 680 - Effetto della fusione in pretelle delle granate perforanti.

I proietti perforanti, fabbricati in Inghilterra, poi in Germania e quindi in Francia, furono ottimamente costruiti anche in Italia nelle Fonderie Militari e Statali di Genova e di Torino, e altresì alla Spezia dalla Marina Militare.

Le scatole a metraglia, fin dal loro apparire furono impiegate esclusivamente contro truppe a piccola distanza. L'involucro di tali scatole, da usarsi con artiglierie liscie, era di latta o di lamiera di ferro, con coperchio e fondello di legno, e le pallette, anzichè di piombo come in passato, si facevano di ghisa o di ferro per facilitarne i rimbalzi sul terreno, ciò che evidentemente aumentava l'efficacia del proietto in profondità: a questo intento si dava alle pallette un diametro notevole, affinchè esse risultassero di massa sufficiente. Le pallette si sceglievano poi di peso adeguato alla velocità iniziale che imprimeva loro la carica di lancio adoperata per quella bocca da fuoco colla quale si lanciava il proietto, e si avevano quindi in



Cartoccio a mitraglia con tacco

Scatola a mitragiia

Fig. 681

servizio pallette di vario diametro e di diverso peso. Talvolta nella stessa scatola si mettevano anche pallette di due diametri diversi per riempire bene tutto lo spazio disponibile, per stivare la massa ed evitare spostamenti relativi, ed aumentare quindi il numero delle pallette. Per alcune bocche da fuoco da muro si avevano anche due scatole a metraglia: una grossa con pallette di grande diametro, e una piccola con pallette di diametro minore ma più numerose; la prima veniva impiegata per i tiri alle maggiori distanze.

Col passaggio alle artiglierie rigate le scatole a metraglia, per dare loro una maggiore resistenza, si costruirono coll'involucro di zinco anzichè di lamiera sottile, e le pallette si fecero nuovamente di piombo il quale veniva indurito con antimonio, in sostituzione di quelle di ferro che potevano facilmente danneggiare la rigatura delle artiglierie di bronzo: inoltre ad evitare l'azione della forza centrifuga nell'interno della bocca da fuoco, le pallette vennero stivate e impastate cementandole con zolfo fuso.

SPOLETTE

Spolette a tempo. — Le spolette a tempo per le granate sferiche, già descritte nei volumi precedenti, rimasero in servizio anche per tutto il periodo dal 1815 al 1870, ed oltre; ma, naturalmente, col tempo, nella costituzione e nel funzionamento di questi artifizi si introdussero molti e radicali perfezionamenti. Come è noto queste spolette erano costituite da un tubo a fusto di legno duro, a forma esterna tronco-conica, col canale assiale riempito di mistura pirica convenientemente studiata; il canale assiale sboccava superiormente in un calice emisferico, in cui erano disposti degli stoppini, protetti per la loro conservazione, da un velame di carta pergamenata, che doveva essere strappato prima di introdurre il proietto nella bocca da fuoco: prima ancora di eseguire lo strappo della carta pergamenata occorreva anche tagliare con una roncola la piccola estremità del fusto, per scoprire la mistura che era protetta da un tappo di legno. In questo modo, e cioè tagliando il fusto più o meno lontano dal calice, si poteva anche regolare con una certa approssimazione la durata della spoletta, ossia il tempo che sarebbe intercorso fra il memento dello sparo della bocca da fuoco e il momento dello scoppio del proietto. La spoletta era applicata al proietto forzandola nel bocchino mediante colpi di mazzuolo. L'accensione agli stoppini era provocata dalla vampa che, prodotta dalla carica di lancio, sopravvanzava il proietto attraverso il vento esistente tra proietto e pareti dell'anima. A

questo tipo di spolette, al quale venne dato il nome di « spolette di legno a focone ad un sol tempo e ad accensione esterna », si aggiunsero man mano altri congegni più perfezionati, che si possono riassumere come segue:

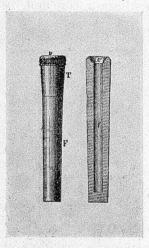


Fig. 682 - Spoletta di legno ad un solo tempo.

1) — invece del fusto tronco-conico si diede al fusto la forma cilindrica filettandone una porzione a vite sicchè l'applicazione della spoletta al proietto riusciva più comoda e sicura mediante avvitatura della spoletta stessa al bocchino; il fusto terminava superiormente in una testa esagonale munita, invece del calice, di tre foconi radiali che sboccavano in quello assiale e contenevano ciascuno degli stoppini: con questo artifizio si tendeva ad assicurare l'accensione della mistura pirica del fusto, e ad evitare che gli stoppini, nella caduta del proietto a terra fossero eventualmente asportati. Spolette di questo genere furono impiegate anche per i proietti oblunghi, e, mantenendo ad esse il predetto dispositivo nonchè la stessa forma, si costruirono spolette a tempo metalliche in ottone ed in bronzo.

2) — Furono anche studiate e costruite speciali « spolette a più tempi » in modo da poter regolare la durata della combustione della mistura della spoletta in relazione alla durata della traiettoria, e ottenere così che lo scoppio del proietto avvenisse appena essa fosse giunta a terra od altrimenti anche in aria lungo la traiettoria, in prossimità del bersaglio. Questa sistemazione venne realizzata con molti e svariati mezzi, tra i quali ricorderemo:

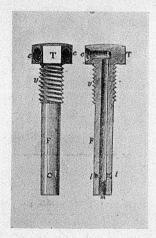


Fig. 683 - Spoletta di legno o metallica avvitata, ad un solo tempo.

- a) il sistema di forare il fusto di legno con un succhiello a varie distanze dal calice, in punti prestabiliti, corrispondentemente a determinate durate e cioè a prestabilite distanze, e segnati sull'esterno del fusto stesso:
- b) per le spolette metalliche, verso il 1845 si adottò anche il sistema di munire ogni spoletta di una serie di cannelli corrispondenti a varie durate e introducendo nel corpo della spoletta il cannello che corrispondeva alla durata e quindi alla distanza alla quale volevasi far avvenire lo scoppio del proietto;
- c) il sistema di più foconi di diversa lunghezza praticati direttamente nel fusto. Oltre ai predetti sistemi, si fece ricorso anche ad altri, tra i quali quello rappresentato in figura e che

non richiede alcun chiarimento descrittivo. Devesi pertanto ri levare che per ovvie ragioni con tutti questi sistemi non si poteva prevedere che un numero molto ristretto di durate, e quindi i tiri corrispondenti si limitavano ad un piccolo numero di distanze.

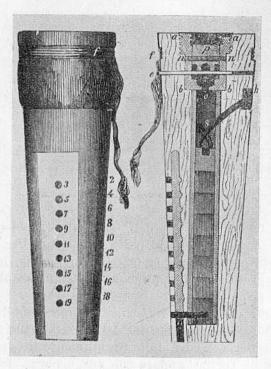


Fig. 684 - Spoletta di legno a più tempi (a forellini).

3) — La mistura pirica, anzichè nel focone longitudinale di un lungo fusto, che per la sua lunghezza riusciva ingombrante e occupava molto spazio a scapito della carica di scoppio, venne sistemata in una galleria anulare del corpo della spoletta, che aveva perciò una conveniente forma discoidale e veniva avvitata al bocchino per mezzo di un corto gambo filettato a vite. La prima spoletta di tal genere fu introdotta nell'Artiglieria belga nel 1835, e dal nome del suo inventore fu chiamata « spo-

letta Bormann ». La galleria anulare era interrotta per un certo tratto, e ad una delle sue estremità comunicava con una camera centrale mediante un focone obliquo ripieno di polverino. Superiormente la galleria era protetta da una lastrina di piombo, lungo la quale erano segnate 13 graduazioni corrispondenti a successive durate di tempo di 1/2 in 1/2 minuto secondo. Al



Fig. 685 - Spoletta con testa a galleria poligonale.

centro della faccia superiore della spoletta era poi ricavata una cavità contenente gli stoppini per l'accensione. Per graduare la spoletta bastava intagliare la lastrina di piombo in corrispondenza della graduazione relativa alla distanza stabilita e cioè alla durata rispettiva.

Dall'esame di disegni figuranti in una pubblicazione ufficiale del 1852 « Specchi sinottici delle parti principali del materiale d'artiglieria », editi dallo Stabilimento litografico del Regio Arsenale di Torino, appare che una spoletta del genere era in servizio nell'Artiglieria sarda nel 1852, tantochè devesi inferire che tale spoletta impiegavasi in Piemonte per le bombe sferiche, allora adoperate.

I perfezionamenti apportati in seguito a questo tipo di spoletta consistettero essenzialmente nell'applicare alla spoletta un anello girevole graduato, che doveva provvedere alla protezione della galleria anulare, e col quale si poteva anche evitare la foratura della lastrina di piombo: a quest'ultimo intento si disponeva un bossoletto portastoppini sulla periferia dell'anello e in corrispondenza della galleria, per modo che la fiamma prodotta dagli stoppini stessi potesse fondere il piombo e accendere quindi la miccia nel punto voluto. Tali spolette a tempo furono denominate « a galleria e ad accensione esterna » e con ulteriori miglioramenti vennero adottate anche in Prussia ed in Austria.

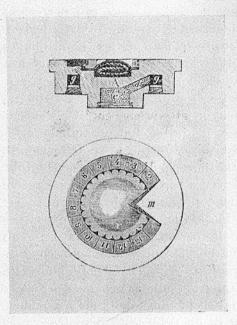


Fig. 686 - Spoletta a galleria Bormann.

4) — Un ultimo fondamentale perfezionamento fu poi apportato a questo tipo di « spoletta a galleria », col realizzare l'accensione automatica della carica interna di scoppio del proietto indipendentemente dalla vampa prodotta all'atto dello sparo dalla carica di lancio del proietto stesso, ciò che si rendeva necessario con le artiglierie rigate a soppressione di vento, e specialmente con l'adozione delle bocche da fuoco a retrocarica.

L'accensione della carica interna di scoppio si ottenne con una sistemazione molto semplice detta « a concussione iniziale », ricorrendo ad una massa battente o percuotitoio che all'atto dello sparo e cioè nel momento della partenza del colpo, per inerzia andava a battere contro una cassula.

Sul tipo di tale spoletta furono ideati varii modelli che dal nome dei loro inventori o dei luoghi ove furono impiegate si chiamarono « spoletta Lacelle, spoletta Richeter, spoletta svizzera, ecc. », ma la realizzazione più perfezionata fu per quei tempi quella ideata dal capitano d'artiglieria italiano Roberto Bazzichelli, dottore in matematica, e del quale ricorderemo più avanti un altro ritrovato di grande importanza riguardante le spolette a percussione.

Prima pertanto di dare una descrizione sommaria della spoletta Bazzichelli, rileveremo che il sistema di accensione interna deve essere stato, se non normalmente impiegato, quanto meno sperimentato anche con le spolette metalliche a focone.

La spoletta Bazzichelli si distinse subito fra le congeneri per avere la mistura pirica di accensione racchiusa in un tubo di piombo anzichè allogata in una galleria scoperta così come fu detto e come fino allora sistematicamente si usava: la mistura pirica, dopo molte operazioni di trafilatura veniva per tal modo a costituire una miccia opportunamente coperta e riparata. Altra variante radicale consistette nell'abolire l'uso del foraspolette, perchè all'atto dello sparo l'accensione della miccia diventava automatica in causa della deflagrazione di apposita cas suletta munita di un petardetto di polvere nera compressa, ad azione fusante, petardetto capace di fondere l'involucro nel punto voluto e di infiammare quindi la mistura pirica costituente la miccia e contenuta nel tubo.

Esorbita dai limiti di questa Storia entrare in minuti par ticolari descrittivi: ricorderemo pertanto che la spoletta a tem po Bazzichelli fu, per quell'epoca, un ordigno quanto mai ingegnoso e rispondente alle sue finalità tanto che, a chi verso il 1900 volle modificarlo per cercare di corrispondere a nuove esigenze d'impiego, costituendo più potente la cassuletta oppure più gagliardo il petardetto, e facendo gli sfogatoi più ristretti, l'ordigno Bazzichelli decisamente e... rabbiosamente si ribellò: con tali presunti miglioramenti, la spoletta così modificata fu sperimentata per il funzionamento a mitraglia, ma detonando

con violenza durante le prove al pendolo ruppe e fracassò ogni cosa! Per il suo tempo la spoletta Bazzichelli, così come da lui ideata, era perfetta, e tale continuò a mantenersi durante moltissimi anni, senza richiedere alcuna variante.

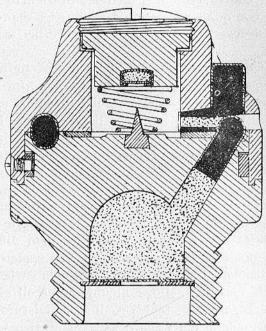


Fig. 687 - Spoletta a tempo Bazzichelli.

Le spolette a percussione, il cui impiego era pressochè vietato con le artiglierie liscie a causa della irregolarità del moto dei proietti sferici dentro e fuori dell'anima delle bocche da fuoco, si imposero invece con le artiglierie rigate per effettuare tiri contro bersagli resistenti, avendo l'esperienza fatto rilevare che nell'urto di arrivo dei proietti di forma cilindro-ogivale contro tali bersagli le spolette a tempo si deformavano e quindi funzionavano irregolarmente. La realizzazione costruttiva delle spolette a percussione non fu però molto facile allorchè esse erano destinate alle « artiglierie rigate a vento » perchè gli inevitabili

sbattimenti del proietto nell'interno della bocca da fuoco potevano provocare scoppi prematuri nell'anima.

Le spolette a percussione dovevano essere metalliche, ed essenzialmente veri e propri congegni meccanici, ad azione pronta, oppure ritardata; inoltre si volle che esse potessero funzionare per tiri contro truppe, per il semplice urto del proietto sul terreno e con qualsiasi angolo di caduta; e si pretese d'altra parte che esse fossero completamente sicure nei trasporti e nel maneggio.

Partendo da questi concetti basilari le Artiglierie di tutti gli Eserciti costruirono ed adottarono speciali tipi e modelli di spolette, vantarono in proposito propri inventori e proprie invenzioni, e dal 1860 in poi in tutti i paesi si fecero lunghe e numerose esperienze riferendosi specialmente agli insegnamenti forniti dalle guerre che nel frattempo erano avvenute e che nel 1864 e nel 1870 avevano messo la Germania rispettivamente di fronte contro la Danimarca e contro la Francia.

Per quanto riguarda il nostro Paese ricorderemo che il Cavalli per primo verso il 1860 si cimentò a studiare un tipo speciale di spoletta a percussione, detto «a urto diretto» o «a schiacciamento», e da lui realizzato con una spoletta di piombo di limitate dimensioni, contenente una piccola carica di polvere, una cassuletta con luminello, e alcuni minuscoli globi di vetro ripieni di acido solforico, tenuti a sito con mistura di potassio e zolfo. Tale modello del Cavalli all'atto pratico riuscì troppo sensibile e quindi pericoloso, mentre un altro tipo da lui reso più sicuro, diede scoppi mancati.

Dopo avere esaminato varie successive proposte di altri Ufficiali, e dopo aver tentato vari ulteriori esperimenti, si preferì, seguendo l'esempio di altri Stati ed informandosi ai principii funzionali della spoletta prussiana del 1864, adottare da noi il tipo di spoletta « a concussione per inerzia di parti interne »; spoletta che fu poi da noi in seguito applicata alla granata da cm. 7 da campagna.

La caratteristica essenziale di tale spoletta consisteva nel fatto che le varie parti della spoletta stessa e cioè — bossoletto, massa battente o percuotitoio, innesco, traversino oppure molla di sicurezza — erano separate fra di loro, e, volta per volta, ve-

nivano adattate al proietto nella voluta giusta posizione per ottenere il desiderato e prestabilito funzionamento. Questa disposizione, per quanto ritenuta difettosa, venne mantenuta in servizio assai lungamente.



Fig. 688 - Maggiore Roberto Bazzichelli.

Per i medi calibri invece, pur mantenendo, per quanto aveva tratto alla spoletta, il principio del tipo « a concussione », si mise allo studio una spoletta che contenesse e comprendesse in un unico corpo tutte le parti relative alla concussione: il

corpo unico così risultante doveva con facile e spedita manovra avvitarsi al bocchino del proietto dopo che il proietto avesse ricevuto il suo caricamento interno.

Nella messa a punto della predetta spoletta a concussione e nello svolgimento degli studi per la realizzazione delle modificazioni suaccennate si distinsero parecchi nostri Ufficiali e sopratutti il capitano d'artiglieria Roberto Bazzichelli, del quale si è già parlato. A lui si deve l'ottima idea per cui l'innesco era amovibile e quindi lo si avvitava alla spoletta soltanto al momento di introdurre il proietto nella bocca da fuoco: si conseguiva perciò una evidente sicurezza nei trasporti. Il Bazzichelli propose poi che l'innesco amovibile dovesse portare la cassula in luogo dello spillo, come del resto si realizzava già in altri tipi precedenti, italiani ed esteri; e tutto questo sempre rimanendo nell'ambito della doppia concussione, per cui cioè: all'atto dello sparo e cioè all'inizio del movimento del proietto, per inerzia avveniva la retrocessione della cassula contenuta nell'innesco, mentre al momento dell'urto sul bersaglio od in causa di un forte rallentamento del moto del proietto sulla traiettoria, avveniva, per il noto fenomeno di velocità residua, l'avanzata della massa battente. Ciò dava una ulteriore garanzia di sicurezza indipendente dalla amovibilità dell'innesco. .

La variante proposta dal Bazzichelli fu ritenuta di tale e tanta importanza sicchè, nel lungo esauriente « Resoconto ufficiale delle esperienze sulle spolette in Italia negli ultimi anni » (pubblicato nel Giornale d'Artiglieria e Genio — Parte II del 1877, pag. 517) la Commissione esperimentatrice dichiarava « che tale variante modifica così radicalmente tutto il sistema della spoletta mod. 1873 da costituire veramente una nuova spoletta ».

Qualche anno prima del 1870 si era pensato anche alle spolette « a doppio effetto », sia all'intento di poter ottenere entrambi i funzionamenti con un solo tipo di spoletta, e sia poi, seguendo il concetto svizzero, per avere l'aprioristica sicurezza per cui il dispositivo a percussione fornisse la certezza dello scoppio del proietto in caso di mancato funzionamento del dispositivo a tempo, e ciò specialmente in considerazione del fatto che le spolette a tempo, nel battere al suolo o sul bersaglio, si deformavano facilmente con scapito del loro funzionamento.

L'INNESCO SEPARATO

Rileviamo pertanto che in argomento le opinioni, i giudizi e quindi i pareri degli artiglieri non furono allora troppo concordanti, il che può avere influito sullo svolgimento degli studi e delle esperienze al riguardo: pochi anni dopo e precisamente nel 1877 l'allora capitano Giuseppe Ellena nel suo magistrale « Corso di Materiale d'Artiglieria » concludeva un assennato esame della questione osservando come « sia giunto il momento di occuparsi seriamente anche di questo genere di spolette a doppio effetto »; e così fu effettivamente fatto.

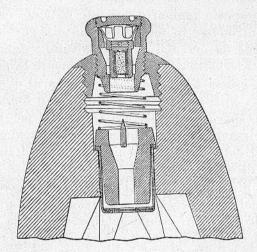


Fig. 689 - Spoletta a percussione Bazzichelli.

Cartocci a proietto. — Al tempo delle artiglierie liscie i cartocci a proietto erano di uso pressochè generale per la guerra campale, realizzandosi con essi una notevole facilitazione nel servizio ed una apprezzata celerità nel caricamento delle artiglierie. Malgrado questi rilevanti vantaggi, i cartocci a proietto non ebbero però un impiego completamente generale, e fu così che l'Artiglieria Piemontese non aveva cartocci a proietto per l'obice da cm. 15, e neppure cartocci a mitraglia per i cannoni da 8 e da 16 libbre.

Con i proietti oblunghi i cartocci a proietto non furono più adoperati, e perchè essi riuscivano molto lunghi e quindi poco resistenti, ed inoltre perchè, volendosi con le artiglierie rigate eseguire tiri curvi in un numero maggiore di quello che si raggiungeva con i tiri in arcata eseguiti con le artiglierie liscie, dovendosi provvedere volta per volta alla formazione delle corrispondenti cariche ridotte, i cartocci a proietto avrebbero sovente dovuto essere scomposti e cioè disfatti per separarne i proietti. D'altra parte in quell'epoca si riteneva e si diceva che « con le artiglierie a retrocarica, i cartocci a proietto riuscivano piuttosto di danno che di vantaggio ».

Per le suesposte ragioni e per tale radicato convincimento, in Italia si introdusse in servizio soltanto il cartoccio a granata per cannone da cm. 6,5 B R, costituito: dalla granata ad alette, da un sacchetto di filaticcio contenente la polvere di lancio, e da una grossa scatola di latta ripiena di olio, giustaposta fra la granata ed il sacchetto e munita di un fondello di corda. All'atto dello sparo la scatola schiacciandosi per l'impulso della carica sprizzava l'olio che quindi doveva spalmare e lubrificare le pareti dell'anima che venivano immediatamente ripulite dal fondello di corda.

Si vedrà più innanzi come l'adozione del bossolo metallico, la necessità del tiro celere, la soppressione del rinculo, ecc. ecc., abbiano in prosieguo di tempo obbligato invece a generalizzare l'impiego dei cartocci a proietto, non soltanto per i piccoli ma anche per i medi calibri sino al cannone da 152 della Regia Marina, artiglierie che per peso e per lunghezza richiedono personale robustissimo e particolarmente attrezzato. In queste bocche da fuoco si ritroverà, se pure sotto altra forma, il lubrificatore accennato per il suddescritto vecchio cartoccio a proietto da 6.5. e devesi qui notare che un tale lubrificatore non venne anticamente generalizzato, temendosi allora che per esso e cioè per la presenza dell'olio potesse essere danneggiata la polvere contenuta nel sacchetto, mentre d'altra parte si rilevò che per lubrificare l'anima poteva bastare una adatta sostanza grassa spalmata in strato sottile fra gli anelli di forzamento dei proietti oblunghi, o sugli anelli medesimi, od in altro modo ancora più semplice.

Tutto quanto ha tratto ai cartocci e sacchetti è in stretta correlazione con l'impiego delle polveri, e pertanto questo argomento che potrebbe in gran parte trovare qui il suo svolgimento, è già stato trattato nell'apposito paragrafo dedicato alle « Polveri ed Esplosivi », al quale pertanto si rimanda.

Artifizi per produrre l'accensione delle cariche di lancio.

— Altra volta in passato tali artifizi si chiamavano « portafuochi », ossia artifizi atti a conservare e trasmettere il fuoco. In seguito essi si denominarono « inneschi », e nel periodo 1815-1870 si è verificato il passaggio importante dagli inneschi ordinari agli inneschi fulminanti.

Prima però ancora che si adottassero gli inneschi ordinari, e del resto anche dopo in mancanza dei medesimi, si usava specialmente per le artiglierie da muro, il « corno a polvere » che conteneva la polvere e veniva appeso al collo del cannoniere: con tale corno versavasi direttamente la polvere entro il focone e nello spazietto circostante poco profondo detto « campo del focone ».

Gli « inneschi ordinari » erano essenzialmente costituiti da un fascio di fili di cotone non torti, imbevuti e ricoperti di polverino impastato; essi venivano comunemente denominati « stoppini artificiati » ed erano tagliati di lunghezza differente a seconda dell'altezza del focone delle bocche da fuoco alle quali gli inneschi erano destinati: nel 1830 e anche nel 1835 le lunghezze principali degli stoppini erano di 500, 308, 260 e 200 mm.; più tardi, in conseguenza dei mutamenti avvenuti nei tipi e nei calibri delle artiglierie in servizio, gli stoppini si distinsero in tre classi, e cioè: da 600 mm. o lunghi; da 400 mm. o mezzani; e da 300 mm. o corti.

Gli stoppini fornivano un artifizio atto a trasmettere con prontezza l'accensione alla carica, ma non con sufficiente celerità perchè l'accensione stessa avvenisse istantaneamente. Il fuoco si comunicava agli stoppini mediante la miccia inalberata all'estremità di un bastoncello detto buttafuoco; tale miccia era ardente, ma bruciava però molto lentamente e cioè con una velocità di 16 centrimetri all'ora: essa era costituita da una cordicella di canapa o di lino, poco torta, lisciviata con cenere e calce

viva oppure con cenere, calce viva, salnitro e succo di sterco di cavallo o di montone, oppure altrimenti fatta bollire in una soluzione di acetato di piombo. In caso di pioggia o di vento, la miccia era sostituita od integrata dal cosidetto « soffione » che era un tubo di carta resistente, ripieno di mistura pirica capace di bruciare non troppo vivamente, ma con una fiamma intensa e della lunghezza di circa 10 cm.

Si ebbero anche inneschi ordinari e cioè non fulminanti, costituiti da un tubetto che poteva indifferentemente essere formato di cartone, di penna, di cannuccia o di altra materia, e che veniva riempito di polvere, chiudendo prima uno dei suoi capi e innescandolo con stoppini all'altro capo. Nel 1830 si adoperavano all'uopo gli steli di cannuccia di fiume o di stagno, esclusivamente però per le sole artiglierie da campagna; i cannelli di penna erano invece usati per le artiglierie della Regia Marina, e tale impiego era essenzialmente prescelto per ragioni di sicurezza contro l'incendio, perchè dopo l'esplosione, tali cannelli di penna non rimanevano incandescenti mentre i tubetti formati con cannucce conservavano il fuoco.

Verso il 1845 quasi tutti gli Eserciti adottarono gli « inneschi fulminanti » in sostituzione di quelli ordinari sopradescritti, i quali presentavano nella pratica molti gravi difetti, e sovratutto quelli derivanti dal fumo o dalla vividezza della fiamma del buttafuoco, che avvertivano il nemico della partenza del colpo, nonchè gli inconvenienti conseguenti dalla soverchia lentezza del loro impiego.

Gli inneschi fulminanti furono di due specie, sperimentate anche da noi in Italia, e cioè: « cannelli a percussione », e « cannelli a fregamento ».

Presso di noi ed anche presso altri Eserciti i « cannelli fulminanti a percussione » vennero impiegati oltrechè per i cannoni di marina, anche per le artiglierie di terra: essi erano costruiti sullo stesso principio degli inneschi per le armi portatili e perciò obbligavano a munire le bocche da fuoco di un apparecchio a percussione disposto in prossimità del focone. Per un complesso di ragioni ed essenzialmente per le complicazioni derivanti dall'aggiunta di un tale apparecchio e dal suo funzionamento, i cannelli fulminanti a percussione non furono impiegati

per lungo tempo nelle artiglierie terrestri, chè anzi verso il 1847 essi furono completamente scartati per tale uso, mentre rimasero in servizio e talvolta figurarono lungamente in dotazione nelle Marine da guerra, compresa quella italiana, che adoperava un cannello a percussione costituito unicamente da un tubo di penna d'oca anzichè metallico, allo scopo di evitare una qualsiasi eventuale offesa ai serventi dei pezzi, per il rimbalzo di frammenti metallici. Il tubetto era chiuso in fondo con pasta di polverino e ritagliato a frastagli nella parte superiore per fare luogo ad un calice: nel tubo si allogava la polvere e nel calice si poneva la materia fulminante, sulla quale il martello o percuotitoio del cannello batteva violentemente otturando per tal modo il focone.

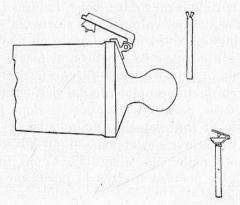


Fig. 690 - Cannello a percussione napoletano.

Anche nel Regno delle Due Sicilie i cannelli a percussione furono oggetto di accurati studi, e fin dal 1827 il Ten. Col. Mori, già più volte citato in questo Capitolo, proponeva un tipo di cannello caratterizzato da una speciale sistemazione alla estremità superiore sporgente dal focone di un imbuto semichiuso da coperchietto munito di una punta: tale punta sotto l'azione del martelletto del congegno di percussione si deformava e provocando l'accensione della mistura fulminante, otturava il focone. In altro modello pure proposto dal Mori, la punta era portata dal martelletto stesso del congegno di percussione.

In prosieguo di tempo furono poi universalmente adottati i « cannelli fuminanti a sfregamento o a frizione », del tipo a sfregatoio longitudinale come il nostro detto alla d'Ambry, oppure del tipo a sfregatoio trasversale in testa al cannello. Nei primi tempi ed ancora nel 1855 il cannello era essenzialmente formato da due tubetti di rame e da uno sfregatoio di ottone, ma in seguito quest'ultimo venne sostituito e formato anch'esso con rame per evitare l'azione fisico-chimica che, durante la conservazione e sovratutto nei trasporti, si esercitava fra l'ottone dello sfregatoio e il rame dei due tubetti, e per cui avveniva la disgregazione della miscela fulminante nonchè lo smussamento dei denti dello sfregatoio e quindi una sua minorazione di funzionamento.

La necessità di proteggere i serventi dalle proiezioni dei cannelli fuori del focone, e di evitare le sfuggite dei gas che all'atto dello sparo si sprigionavano dal focone, indusse i nostri tecnici, poco dopo la fine del presente periodo storico, a seguire i tentativi fatti dall'inglese Nobel per realizzare un nuovo tipo di cannelli fabbricati in ottone e da avvitarsi al focone della bocca da fuoco. Gli studi in proposito non furono nè brevi nè semplici, nè sovratutto coronati prontamente dal desiderato successo, così come verrà detto nel periodo successivo dopo il 1870.

A proposito di innescamento delle cariche di lancio dei proietti di artiglieria ricorderemo qui un concetto esposto da Giovanni Cavalli nella sua Memoria « Cenni intorno all'artiglieria di maggior potenza », circa la posizione dell'innesco rispetto alla carica :

« La carica di polvere per il cannone da 100 tonn. si accende al centro, cosicchè ne viene accelerata la combustione, e ciò con effetto opposto a quello che si cercò un tempo di ottenere colle nuove polveri a grossi grani. Meglio pertanto sarebbe portare il punto di accensione fin anche dietro al proiettile, il quale così partirebbe più presto e con diminuzione della forza iniziale dei gas, dilaniatrice del cannone stesso. Sarebbe inoltre, per tal guisa, respinta in dentro la carica di polvere, e così meglio assicurata la intera sua combustione, e tolto l'inconveniente che venga in parte cacciata col proiettile fuori del cannone ».

Artifizi destinati a segnalare, illuminare, offendere, occultare. — Come risulta dai più vecchi prontuari che si sono potuti consultare nelle nostre ricerche, al principio del periodo

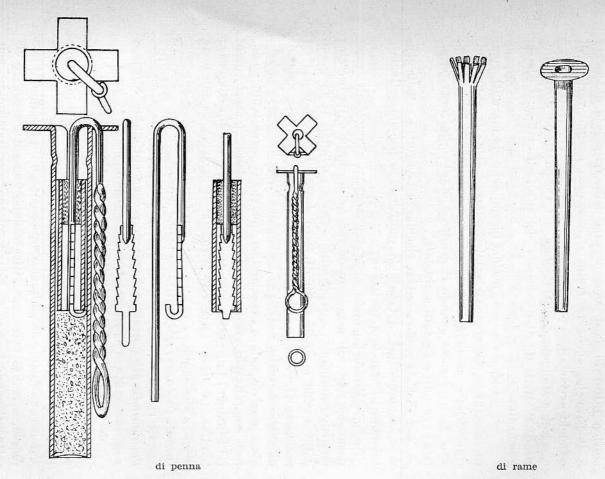


Fig. 691 - Cannelli d'innescamento fulminanti.

storico 1815-1870, così come usavasi nelle artiglierie d'Austria e di Francia, anche in Italia si ebbe una grande varietà di «fuochi artificiati».

Nel « Manuale dell'Artificiere del Corpo Reale d'Artiglieria di S. M. il Re di Sardegna » del 1830, gli artifizi si distinguono in :

- a) « Flégoni », ossia artifizi incendiari e rischiaranti, comprendenti : il roccafuoco: la miccia incendiaria; la stoppa pirotecnica; le camicie da fuoco; le tele inzolfate; i flégoni resinosi da impiegarsi quando il nemico è giunto alla terza parallela; i fastelli e i rotelli artificiati.
- b) « Faci », cioè artifizi rischiaranti portatili e maneggevoli, comprendenti: i fanali da ramparo; le padelle artificiate luminose; le torcie a vento.
- c) « Pirófori » ossia artifizi fiammanti e micidiali, comprendenti: i barili a polvere da far rotolare giù dalle breccie; i barili fulminanti; i pignatelli a fuoco coi quali si facevano delle scatole legate con fili di ferro da lanciare coi mortai; i sacchetti di polvere ardente; i petardi per abbattere ostacoli di mediocre resistenza.
- d) « Segnali », ossia artifizi inoffensivi, aventi unicamente il compito della segnalazione e comprendenti: i razzi volanti; i lampi; i falò; gli scoppi di proietti; gli spari di artiglierie; le cifre; le lettere di fuoco; le fumate. I razzi da segnalazione erano a castagnole, a salsicciotti, a petardi, a stelle, a capigliatura di fuoco, a razzi matti, a pioggie d'oro.

Si ricordano per ultimo i razzi da guerra alla Congrève, dei quali fu già parlato nel volume secondo di questa Storia a pag. 1694 e di cui si parlerà ancora in seguito.

Nel « Prontuario dell'Artificiere per il Corpo Reale d'Artiglieria » del 1855, gli artifizi non sono più raggruppati nel modo sopra indicato, ma vi sono però mantenuti nella quasi loro totalità, con l'aggiunta dei seguenti: « bombe fumivere » per nascondere in fazione lo stato nostro presente, o il principio di una mossa, o per favorire una ritirata dopo una sortita, ecc. e costituenti perciò i precursori degli odierni mezzi fumogeni o nebbiogeni; « bombe o palle da fuoco soffocanti e puzzolenti » i cui vapori dovevano riuscire soffocanti od anche mortiferi, e che si

gettavano « nelle gallerie dei nemici per ischiacciarveli, e nelle contromine nemiche appena scoperte ». Tali bombe contenevano pece e polvere, oppure zolfo ed antimonio; erano eminentemente soffocanti e, per diventare puzzolenti racchiudevano anche assafetida oppure raschiatura di corna e crine: in certo modo si può dire che tali bombe soffocanti e puzzolenti siano state i precursori dei gas asfissianti.

Sempre dal predetto Prontuario del 1855 si apprende che « i pignatelli non si lanciano più coi mortai, essendo per questi ul-

timi state costruite le palle di fuoco».

Quanto ai « segnali », essi vengono classificati con ordine didattico, in : « segnali da notte » che comprendono : fiamme di Bengala; lampo; falò ordinario; falò pirotecnico o d'allarme; fiamma; e, nel campo dei razzi, il razzo con guarnizione di razzi matti, oppure di stelle; « segnali da giorno » comprendenti : fumate, razzi a fumata; « segnali da giorno e notte » comprendenti a loro volta : gli scoppi di proiettili; lo sparo di artiglierie; i razzi a paracadute; i razzi a castagnole.

Dei « razzi alla Congrève » è detto che essi « si considerano ancora in esperimento, tanto vero che non fecero parte nè del munizionamento per le campagne del 1848 e 1849 nè della testè fatta spedizione d'Oriente ». Di questi ultimi non si aveva però grande fiducia, cosicchè, sebbene quasi adottati in Piemonte ed anche dall'Artiglieria Napoletana prima del 1840, essi vennero poi abbandonati definitivamente verso il 1855. (Vedi Ellena « Nozioni sulle polveri, ecc. 1873 », pag. 150).

Nel già ricordato « Trattato di Pirotecnia Militare, versione del tenente Biondi-Perelli » (Livorno 1831), si parla invece di : « palle da illuminare » e « palle da fuoco ». Queste ultime,

copiate dall'Austria, avevano canne da pistola

« le quali, sparando successivamente, a misura che la composizione di cui il sacco è ripieno si consuma, ne rendono l'avvicinarsi pericolosissimo ».

Vengono poi citati ancora: « sorci o topi incendiari », fabbricati con gli avanzi delle composizioni incendiarie rimasti nelle sale da fuochi artifiziati; « globi fumanti »; « barili fulminanti »; « travi o cavalli di frisia fulminanti ».

In riguardo dei « segnali » questo trattato di Pirotecnia non da molte indicazioni all'infuori dei « razzi matti o volanti », delle « stelle » e delle « castagnole ». Esso si intrattiene invece a lungo sui razzi da guerra alla Congrève, gli effetti dei quali

« vengono paragonati a quelli delle granate reali, delle bombe e delle palle roventi sparate dalle bocche da fuoco, in vere ipotesi guerresche minutamente studiate».

e in proposito conclude asserendo

« essere evidente che i razzi alla Congrève sono lungi dall'essere tanto pericolosi quanto si era detto; importa per conseguenza di rassicurare il soldato sui vari effetti dei detti razzi, e di far conoscere quanto sono poco fondate le favole che è piaciuto contare su questo particolare ».

Il « Manuale dell'Artificiere del Vergnaud » pubblicato a Parigi nel 1852, e di cui già si è discorso a proposito delle Polveri ed Esplosivi, accennando esso pure ai « globi fumanti », ai « barili illuminanti », ai « petardi », ai « barili » e « cavalli di frisia fulminanti », avverte che :

« Un tempo si erano dati nomi molto vari a una folla di artifizi da guerra di generi più o meno complicati, i quali furono in seguito sostituiti da macchine più semplici e di più facile impiego, pur mantenendo la medesima energia. Noi non insisteremo sopra questi particolari costruttivi, giacchè pensiamo che quanto abbiamo esposto relativamente a diverse specie di artifizi, sia sufficiente all'artificiere per poter creare in qualsiasi momento, con l'aiuto di preparazioni fulminanti più o meno energiche, le macchine e gli artifizi meglio appropriati ai bisogni variabili che nascono giornalmente nelle probabilità della guerra ».

Conchiudendo su questo argomento si può dire che, se pure le predette ultime affermazioni vanno, e sovratutto andavano per quell'epoca, intese con opportune limitazioni nel senso di poter improvvisare in ogni momento nuovi artifizi soddisfacenti e sicuri, non è men vero che noi, entrati in guerra nel 1915 coi soliti cinque razzi regolamentari, ne costruimmo — ad imitazione dell'Austria ed anche a motivo dello speciale carattere di stabilizzazione assunto dalla lotta — una ventina di specie, che scomparvero a guerra finita, ad eccezione delle « racchette per segnalazioni » quali gli « illuminanti semplici » e quelli « a paracadute e sibilanti », dei quali sarà parlato a suo tempo.

Ciò che è certo si è che, non molti anni dopo il 1870 andarono in disuso e scomparvero gli ultimi resti di quegli artifizi caratteristici e speciali, quali: i tortelli artificiati, i fastelli artificiati, gli splendori da segnali e le padelle luminose, che differivano dai razzi propriamente detti, mentre rimasero quindi poi in servizio solamente questi ultimi.

Prescindendo pertanto dall'entrare in merito ai particolari descrittivi ed al funzionamento dei « razzi », che hanno sempre avuto la preferenza fra gli artifizi da segnali, riteniamo utile invece di accennare ad una questione elegante che si riferisce al modo di agire dei razzi, questione per la quale non si ebbero sempre idee completamente precise.

In argomento era preciso il Sobrero quando, nel suo « Manuale di Chimica Applicata alle Arti - 1856 - vol. III - pag. 201 », affermava che

la cagione per cui il razzo ascende è tutta fisica, ed è la reazione che si esercita sopra un vaso da cui esce violentemente un fluido qualunque; la cartuccia del razzo deve considerarsi come un vaso a pareti ristrette, da cui deve sprigionarsi una massa proporzionatamente grandissima di gas, i quali nessun'altra via hanno per uscire, tranne lo strangolamento, e ne escono con grandissima velocità, ecc..

Era del pari stato preciso il Vergnaud quando, nel suo « Manuale dell'Artificiere - 1852 - pag. 266 », asseriva che

quando un vaso contenente un fluido è chiuso, il fluido preme ugualmente sopra tutte le pareti del vaso; ma se nella parte inferiore del razzo esiste un'apertura, tutta la superficie interna della cartuccia si infiamma, si produce una grande quantità di gas molto elastico, la pressione sulle pareti non è più controbilanciata da tutte le parti, e perciò se la carica ha forza sufficiente e le dimensioni delle diverse parti sono convenienti, la pressione interna sarà atta a sollevare il peso del razzo e del suo governale, e il razzo salirà, ecc..

Ed ancora con precisione aveva analizzato questo fenomeno l'Ellena, quando, nelle sue « Nozioni sulle polveri, sulle munizioni e sugli artifizi da guerra - 1873, pag. 145 » affermava che,

accendendo la mistura interna del razzo si determina il movimento di questo in direzione inversa a quella seguita dalla fiamma che sbocca dall'orifizio del tubo; precisamente come nel tiro delle bocche da fuoco sui loro affusti, questi si muovono in direzione contraria al proietto; e si capisce facilmente come se il razzo fosse compiutamente chiuso, non si otterrebbe, accendendolo, che uno sforzo interno volto a produrre lo scoppio; ma il razzo, avendo un orifizio dal quale sbocca la fiamma, i gas non agiscono più sui due fondi opposti, ma solo su quello che chiude il tubo da una parte, e così imprimono al razzo un movimento di direzione contraria a quella della vampa che esce dall'orifizio.

Viceversa lo stesso Ellena, che pure fu uno scienziato ed un illustre Maestro di varie generazioni di Artiglieri, non fu più completamente preciso allorchè nel « Corso di materiale d'artiglieria del 1877 » - vol. II - pag. 222, scrisse che

accesa la mistura, il movimento del razzo avviene per la reazione che i gas, sfuggendo dal foro o dai fori della base del tubo, producono contro la parete opposta; e che la resistenza che l'aria retrostante oppone alla sfuggita dei gas ha pure influenza favorevole sul movimento.

Nel funzionamento dei razzi, così come nei proietti a reazione che si studiano oggidì per la « superartiglieria » e per la « superaviazione », si deve invece intendere che il « principio di Newton dell'azione e reazione » è esclusivamente applicabile, il che, nel caso del razzo semplice, è nettamente intuitivo. L'influenza favorevole esercitata dall'aria retrostante non entra affatto in giuoco così come nel 1920 ha dimostrato sperimentalmente l'americano Prof. Goddard della Clark University, operando con grandi rarefazioni e nel vuoto, e trovando anzi che nel vuoto le velocità di egresso dei gas hanno tendenza ad essere alquanto più grandi che nell'aria. Il movimento dei razzi è quindi unicamente dovuto all'azione del getto gassoso, animato da una grandissima velocità, sulla camera di combustione e sulla svasatura conica dell'appendice del razzo.

A questo punto, a titolo conclusivo sugli « Artifizi », devesi ricordare che, verso la metà del secolo scorso, il colonnello belga Bormann scriveva :

La spoletta per proietti cavi, è agli occhi di parecchi Ufficiali, anche d'Artiglieria, un oggetto poco degno di attenzione, per l'antica riprovevole abitudine, di annettere poca importanza alla pirotecnia militare. Ŝi rende il più grande servizio alla propria Nazione, alla stessa Umanità, adottando armi atte a sviluppare la più grande forza di distruzione possibile. Epperciò occorre essere ben sicuri che i proietti esplodono, al momento opportuno. Onde, non bastano tutte le altre provvidenze (specie delle artiglierie, calibri, bocche da fuoco, proiettili, ecc.) se si trascura l'unico mezzo che può assicurare il tempestivo ed efficace scoppio del proiettile: la spoletta.

Orbene, buona parte del periodo storico 1815-70, è caratterizzato, — specialmente in Italia, in Francia, in Austria ed in Russia — dalla importanza che si annetteva alla pirotecnia, intesa però più che altro come tecnica per la preparazione di fuochi e artifizi destinati a offendere, segnalare, illuminare e occultare, in concorso con altri mezzi artigliereschi, quali lo scoppio di proietti e lo sparo di artiglierie, e adoperati « secondo le prese intelligenze ».

Intanto i Manuali del principio della seconda metà del secolo XIX già segnalavano l'uso pratico del nuovo potente mezzo di comunicazione e di segnalazione derivato dall'invenzione del telegrafo, che andò sviluppandosi e perfezionandosi celeremente in tutte le possibili forme applicative senza riuscire peraltro a soppiantare per gli usi di guerra le segnalazioni piriche mediante i razzi, ai quali si continuò ininterrottamente e si continua oggidì ancora a fare ricorso.

Il conseguente fatale declinare della pirotecnia, limitata in passato alla formazione di fuochi e di ordigni artifiziati, ha fatto sì che essa dovette man mano lasciare libero campo a mezzi più moderni e sempre più efficaci per le segnalazioni e per l'occultamento quali ad esempio i nebbiogeni, e sovratutto per il collegamento fra le varie forze Armate — Esercito, Marina, Aviazione —, fra i vari Comandi e fra le diverse Armi, Corpi ed Unità specializzate, tendenti a diventare sempre più numerosi e sempre più lontani fra loro. La vecchia arte pirotecnica dovette perciò maggiormente dedicarsi, per non dire quasi prevalentemente, allo studio dei mezzi adatti e necessari per provocare il tempestivo ed efficace scoppio dei proietti, rivolgere cioè le sue più accurate attenzioni alle spolette ed ai loro inneschi.

Spolette ed inneschi furono fin da principio numerosi come specie, e complicati dal punto di vista della loro costruzione, e verso la fine del periodo storico qui considerato erano saliti a così grande importanza, da rendere necessario che, nei periodi successivi, si facesse luogo all'istituzione di una nuova categoria di artifizi, in parte pirici, che definiremo « Artifizi destinati a comunicare l'accensione alle cariche interne di scoppio dei proietti ».

Razzi da guerra. — I razzi da guerra, come si è accennato già nel vol. II, furono introdotti in servizio nel secolo XVIII, ed ebbero particolare sviluppo nell'epoca napoleonica, durante la quale il Congrève, che diede il suo nome a tale specie di razzi, ne realizzò dei modelli abbastanza potenti ed efficaci, che furono utilizzati specialmente nell'assedio di Kopenhagen. È noto che i razzi da guerra erano destinati a portare sul nemico o proietti esplosivi, o proietti a metraglia od anche mezzi incendiari, e presentavano sulle artiglierie propriamente dette il vantaggio di non richiedere una bocca da fuoco per il lancio del proietto, prestandosi quindi al facile trasporto in località poco accessibili, mentre però viceversa non costituivano un mezzo economico, perchè la quantità di esplosivo che si richiedeva per la propulsione era molto maggiore dell'ordinaria carica di lancio di un cannone. Coi razzi si ottenevano per contro maggiori gittate, ma la precisione del tiro era viceversa molto scarsa.

La parte attiva del razzo di guerra — granata, scatola a mitraglia o mezzo incendiario, — era fissata alla testa del tubo di lamiera che conteneva la carica di propulsione; la direzione lungo il percorso era assicurata da un «governale» costituito da una lunga asta a bacchetta che veniva ordinariamente fissata al corpo del razzo mediante una staffa laterale, mentre poi in molti modelli perfezionati tale governale era sistemato in posizione assiale da una armatura metallica o da altro mezzo, in modo però da non influire sul libero efflusso dei gas dall'orifizio posteriore del razzo. In altri modelli poi si eliminò il governale cercando di mantenere la direzione lungo il percorso mediante un movimento di rotazione del razzo attorno al proprio asse, movimento che veniva provocato o dall'efflusso stesso dei gas attraverso ad ugelli elicoidali, oppure mediante alette inclinate. Con ciò si mirava allo scopo di sopprimere il governale che riusciva sempre pesante ed ingombrante.

Per il lancio del razzo veniva impiegato un « cavalletto », formato dal complesso di un tubo e di un cavalletto propriamente detto: il tubo era un ordinario tubo di lancio, sovente addirittura costituito soltanto da un semplice comune pezzo di canale imperniato sulla testa girevole del cavalletto; al tubo si poteva quindi dare la direzione e la inclinazione volute a mezzo

di ingranaggi o dentiere, e quindi la posizione del tubo veniva fissata con opportune viti di pressione. Il tubo era molto lungo per i razzi con governale, mentre poteva invece essere più corto per i razzi a rotazione. Il complesso del cavalletto completo per razzi da campagna pesava circa una ventina di chilogrammi.

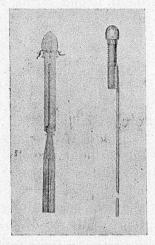


Fig. 692 - Razzi da guerra con governale assiale e con governale laterale.

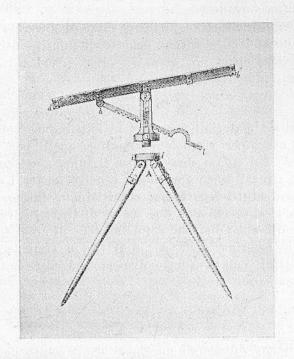
Verso la metà del secolo scorso lo studio sui razzi fu notevolmente intensificato e nel 1852 Napoleone III incaricò il colonnello Susane, direttore della Scuola francese di pirotecnia, di studiare a fondo la questione al fine di realizzare razzi di speciale notevole potenza. Il Susane costruì, tra vari altri tipi, dei razzi di 12 cent. di diametro interno, e del peso di circa 20 kg., che portavano una granata da 15 cent. e del peso di 7 ad 8 kg. fino a 7.000 metri, mentre l'obice da 15 cm. non dava con tale granata che una gittata di 2.300 metri se pure con una carica di lancio di soli 2 kg. al massimo. Con lo stesso razzo del Susane da 12 cm., hombe di grosso calibro, del peso di 50 e 75 kg., avrebbero potuto essere portate rispettivamente a distanza di 2.700 e 1.600 metri.

Dai rapporti ufficiali risulta che durante la guerra di Crimea sarebbero stati lanciati a Sebastopoli sulla flotta russa circa 3500 razzi, mentre d'altra parte in Prussia, in Austria, in Russia ed in Belgio i razzi furono sempre mantenuti in servizio ed anzi continuamente perfezionati; e l'Inghilterra poi ancora nel 1867 adottò dei razzi speciali a rotazione per impiegarli nelle campagne di guerra in India.

Per quanto riguarda il Regno sardo, risulta che nel 1836 erano in servizio dei razzi a granata e dei razzi a mitraglia da 67 e da 81, dei quali i primi erano in dotazione alle batterie da campagna.

In Piemonte nel 1847 si eseguirono varie esperienze con razzi da 50, proposti dal Ten. Col. Pictet dell'Artiglieria svizzera, razzi che portavano granate da cm. 9, da cm. 12 ed anche da cm. 15. Le prime prove eseguite con tali razzi Pictet diedero risultati tali per cui essendosi riscontrato nel loro funzionamento una precisione comparabile a quella che si otteneva col cannone da 8, fu stabilito di dare tali razzi Pictet in dotazione alle batterie da campagna in sostituzione dei razzi da 67, ed anzi fu addirittura studiata la possibilità e convenienza di costituire delle vere e proprie batterie di razzi formate con 150 uomini, 104 cavalli e 12 carri per razzi e dotate di 2304 colpi. In seguito però ad ulteriori esperimenti compiuti dopo un certo tempo e miranti sopratutto a constatare le proprietà conservative di tali razzi, poichè durante questo tempo i razzi in esame erano stati a bella posta tenuti in condizioni sfavorevoli per umidità ed erano poi stati sottoposti a prove di trasporto in terreno vario e cioè a ripetuti traballamenti, si dovette constatare che essi non davano alcun affidamento di sicurezza, perchè la carica tendeva a distaccarsi dall'interno del tubo, quindi in seguito si frantumava ed infine provocava degli scoppi in vicinanza del cavalletto, e talvolta causava addirittura anche il lancio del proietto ma... in direzione opposta a quella voluta.

Dopo di queste ultime esperienze pare che studi ed esperimenti sui razzi siano stati abbandonati giacchè nei vari documenti dell'epoca da noi esaminati non si trova più alcuna traccia relativa ai razzi da guerra, e devesi arrivare al 1873 per rilevare che in tale anno venne decisa la loro definitiva sop-



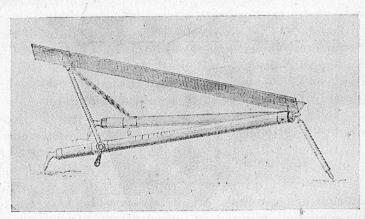


Fig. 693 - Cavalletti per lanciare razzi.

pressione ed anzi venne ordinata la distruzione di tutti quelli che ancora esistevano.

Nel Regno delle Due Sicilie i razzi di guerra rimasero in servizio fino al 1860, e furono oggetto di interessanti studi e di numerose esperienze.

* * *

I razzi e i materiali necessari al loro impiego si trasportavano con carri per munizioni uguali a quelli per le batterie da 12, ossia coi cofani disposti per il lungo; nei cofani si disponevano i razzi senza governale; e nel vano tra i due cofani, il cavalletto e tutti i governali riuniti in un fascio.

Coi razzi si eseguivano due specie di tiro: il tiro di lancio, col canale o il tubo disposto a inclinazione di circa 45°, per raggiungere le massime distanze; e il tiro a rimbalzo, contro i bersagli vicini, col cavalletto disposto quasi rasente a terra, senza le gambe anteriori.

* * *

Nel quarto volume di questa Storia è stato dedicato uno speciale capitolo agli scrittori ed agli scritti artigliereschi, e pertanto riteniamo doveroso, oltre alle notevolissime opere dei nostri Grandi Maestri del secolo scorso allora citate, di ricordare: le numerose pubblicazioni del Supremo Consesso dell'Arma di quel tempo, e cioè del « Comitato di Artiglieria e Genio », alcune delle quali sono rimaste per lunghi anni riservate; nonchè i lunghi, esaurienti e precisi resoconti di molte serie di esperienze, solitamente affidati alla Parte II, non ufficiale, del « Giornale di Artiglieria e Genio », resoconti sovente corredati da illustrazioni e disegni di una chiarezza e nitidezza esemplari; ed infine rilevare il valore di « atlanti di figure » contenenti disegni prospettici d'insieme e rappresentazioni di particolari di materiali artigliereschi, atlanti che per la loro perfetta esecuzione sono rimasti tipici ed insuperati.

Nella prima metà del secolo scorso e poco dopo, sono stati compilati « prontuari » e « manuali » più volte sovratutto ricordati in questo speciale paragrafo, e su di essi riteniamo opportuno di dare qualche ulteriore informazione.

Il « Manuale dell'Artificiere nel Corpo Reale d'Artiglieria di S. M. il Re di Sardegna » si componeva effettivamente di due volumi. Il primo, che è il vero Manuale dell'Artificiere, porta la data del 1830. Esso ha la seguente dedica indirizzata dal maggiore Quaglia all'Ill.mo Sig. Conte Casazza Comandante il Corpo Reale di Artiglieria ed Ispettore del materiale della medesima:

La metodica istruzione d'ordine Vostro annualmente fornita da questa Direzione, m'ha fatto conoscere il bisogno di commettere ad uno scritto la memoria delle cose insegnate: mi parve inoltre, che col divulgarlo ne avrei assai più esteso il vantaggio, ed a Voi piacque di approvare il mio pensiero.

Un altro motivo mio particolare mi fece maggiormente declinare alla sua pubblicazione; quello fu il desiderio di presentarvi così un solenne attestato dei miei sentimenti; all'animo mio non era sufficiente il ricordare tuttora a me stesso l'oprar vostro in mio favore; egli ambiva di darvi un'altra men oscura prova della mia gratitudine, e coll'offerta di quest'Operetta mi parve di potere rendere questa mia brama se non appagata, almeno manifesta.

Accoglietela Voi dunque favorevolmente, qualunque ne sia il merito, come l'espressione della più volenterosa riconoscenza del vostro devotissimo ed ossequiosissimo subordinato. Maggiore d'artiglieria. L. Z. Quaglia.

Nell'annotazione A, in fondo al Vol. I, si legge il R° Viglietto delli 22 dicembre 1824, col quale il Re Carlo Felice ordina che

quindi innanzi per ogni servizio concernente all'Artiglieria, fortificazioni e Fabbriche d'Armi, venga praticata la misura metrica in vece di qualsivoglia altra.

Intanto la preesistente « Istruzione Ministeriale » del 15 gennaio 1825 stabiliva già il limite di precisione della parte frazionaria delle misure, con queste parole :

Noi ci siamo limitați nella espressione delle frazioni delle misure di lunghezza di precisione al decimillimetro, che è quella ancora visibile in pratica; nei pesi, il limite nostro fu il decigrammo nelle cose di qualche esattezza, e il gramma per tutte le altre.

Bisogna convenire che i nostri antenati artiglieri erano gente di coscienza!

Il secondo volume del ricordato Manuale dell'Artificiere, ha la data del 1832 e il titolo « Definizioni e Disegni ». Per definizioni intende il « Vocabolario ragionato delle munizioni e dei materiali per esse, nonchè delle suppellettili, con voci corrispondenti francesi e tedesche ». Queste ultime parole, insolite in un prontuario ufficiale, si spiegano forse con le relazioni che allora dovevano essere frequenti con francesi e con austriaci.

Particolarmente commendevole era poi il « Prontuario dell'Artificiere per il Corpo Reale di Artiglieria » che porta la data del 1855, che fu compilato dal colonnello d'Artiglieria Luigi Serra, Direttore del Laboratorio bombardieri di Torino, e fu approvato in modo formale con dichiarazione del Ministro Giacomo Durando. Questo poderoso volume porta inoltre una commossa dedica alla Gloriosa e compianta memoria di S.A.R. il Principe Ferdinando di Savoia, Duca di Genova, di quel

« Principe valoroso e sapiente che tanto lustro sparse sul Corpo dell'Artiglieria promovendo negli Ufficiali gli utili studi e tenendo sempre vivo in tutti l'amore del sapere e il sentimento di fedeltà e di valore, per cui è stata ognora illustre l'Artiglieria Piemontese».

La surricordata pubblicazione del 1855 si staccava veramente dalle viete consuetudini di allora, giacchè in essa, a fiancheggiare la fredda parte ufficiale, sistematica, metodica e pesante, stavano interi capitoli contenenti notizie ed informazioni: sulle esperienze in corso, su questioni professionali della massima importanza, e su argomenti di servizio direttamente interessanti il governo e l'istruzione delle truppe, ecc. ecc.; capitoli, taluni dei quali possono con profitto essere consultati ancora oggidì.

Ci limitiamo a ricordare qui le intestazioni di alcuni capitoli:

a) Parte I — Sezione I — Capitolo III.

Cure per evitare i sinistri nelle varie operazioni intorno alla polvere, munizioni e fuochi di guerra.

b) Parte I — Sezione VIII — Capitolo V.

Cenni riguardanti alcuni esperimenti in corso per accertare gli effetti del tiro delle granate, seguiti da qualche osservazione sui fenomeni successi nello sparo a piccole cariche, e con cannelli fulminanti.

c) Parte II — Sezione IV — Capitolo III.

Dei parafulmini.

d) Parte II — Sezione IV — Capitolo IV.

Del modo di risanare i magazzini umidi.

e) Parte II - Sezione VIII - Capitolo unico.

Nozioni suppletive, fra cui, interessanti: del prematuro scoppio delle granate — delle cause che influiscono sugli scatti a vuoto dei cannelli fulminanti. — Osservazioni fatte nelle Scuole di tiro d'artiglieria.

La « prefazione » terminava con le seguenti parole:

« Ho-fiducia che l'opera sarà per essere vantaggiosa nel servizio del Real Corpo, onde non venga mai meno la fama di nostra artiglieria, sempre devota al Re e alla Patria sì luminosamente giustificata agli occhi dell'Europa nelle fazioni del nostro Corpo di spedizione in Crimea».

Nella chiusa poi l'Autore dichiarava di sperare che il Prontuario

« possa almeno tornare utile al Corpo per l'uso a cui è destinato, particolarmente per far conoscere le molte innovazioni operatesi nell'Artiglieria da parecchi anni, per le quali non si avevano più norme stabili per le nuove fabbricazioni delle munizioni e fuochi di guerra ».

8 VI

PUNTAMENTO E TIRO

Generalità - Puntamento: il punto in bianco - Alzi: alzo portatile; alzo scorrevole; la correzione dello sbandamento - Quadranti a livello - Linee di mira doppie - Tabelle di tiro - Dati sulla polvere - Stima e misura delle distanze - La relazione della Commissione ordinaria e del Congresso Permanente dell'Artiglieria sarda sugli strumenti di puntamento - Il concorso del Cavalli - Gli strumenti di puntamento per le artiglierie rigate: alzi inclinati - Norme per il puntamento e per il tiro delle artiglierie: artiglierie liscie, artiglierie rigate - Telemetri - Misure di velocità - Tavole di tiro - Probabilità di colpire.

Il grande parametro, sul quale si impernia e si svolge la evoluzione dell'Artiglieria è stato e sarà sempre la gittata. Ove essa arresti o sospenda il suo progresso, ciò che all'Artiglieria si riferisce sospende od affievolisce il suo ritmo di sviluppo o di ricerca. Ma se un fatto nuovo o una nuova scoperta provoca un balzo avanti delle gittate, ecco che subito tutto intorno ad esse è di nuovo in moto, vivificato, ripreso; e la tecnica e la scienza vengono ancora messe a contributo; ed affusti, congegni, strumenti, provvedimenti nuovi vengono studiati ed adottati per lo sfruttamento integrale delle gittate raggiunte.

Così il ricco ed ammirevole corredo scientifico di cui dispone oggi l'Artiglieria, si è venuto formando quasi del tutto in quel fecondo scorcio del secolo XIX, che tante altre stupende realizzazioni della mente umana ha veduto sorgere o balzare alle più vertiginose altezze, dopo secoli e secoli di uniforme e modesto durare: così il copioso e geniale complesso di materiali, che oggi impiega l'Artiglieria, si è venuto realizzando in quel periodo, in cui gli effetti combinati della rigatura, delle polveri infumi e del progresso metallurgico spinsero a tale distanza il proietto, che la vista umana non riuscì più a seguirlo ed i lievi errori angolari dell'origine si ripercossero fortemente sui bersagli.

Fu perciò necessario ricorrere al puntamento ottico, e in breve tempo si adottarono e si perfezionarono quei mirabili strumenti, gioielli di concezione e di esecuzione, che sono vanto e forza dell'Artiglieria moderna.

Ma al principio del periodo di cui trattiamo, e che va dal 1815 al 1870, non si erano ancora verificate quelle condizioni essenziali a cui accennavamo prima. Le gittate modestissime di poche centinaia di metri ottenute colle bocche da fuoco ad avancarica, con la polvere nera e coi proietti sferici, nonchè le formazioni serrate ed esposte volute dalla tattica del tempo conferivano al puntamento e all'osservazione del tiro delle possibilità e delle facilitazioni sconosciute ai giorni nostri, sicchè all'uopo non soltanto non occorrevano congegni o strumenti complicati, che la tecnica del tempo e il feticismo del rustico non avrebbero potuto offrire od altrimenti consigliato di accettare, ma essenzialmente al puntamento ed all'osservazione del tiro non si dava allora quell'importanza preminente e piena di cure che tali operazioni ricevono invece oggidì.

Ed al nostro senso di artiglieri moderni fa una certa impressione il riscontrare che nei cataloghi e negli inventari dell'epoca gli attrezzi di puntamento, per quanto pochi e rudimentali, venivano classificati come armamenti o fornimenti insieme con i cavastracci ed i ditali da focone; oppure leggere nelle varie « Ordinanze per le truppe d'Artiglieria » la complicata istruzione circa il modo di introdurre lo « scopatojo » nell'anima; o rilevare la dettagliata descrizione dei numerosi movimenti per prendere i giuochi d'arme..., per poi trovare le scabre e brevi parole «il puntatore punta il pezzo» e null'altro. per precisare l'operazione più importante del cannoniere affinchè il proietto raggiungesse effettivamente il prestabilito bersaglio! E del resto a quei tempi per il tiro di punto in bianco, che allora era quasi sempre praticato, la semplicità del puntamento attraverso le due incisioni praticate sulla fascialta di culatta e sulla gioia di volata era tale per cui la tacitiana espressione era più che sufficiente. Perciò nel periodo che va dalla caduta di Napoleone al 1870 non troviamo ancora in uso nè tanto meno adottati in modo più o meno regolamentare degli strumenti di puntamento ottico e degli apparecchi per misurare distanze od angoli, mentre tutto si riduce al semplice puntamento diretto che dapprima si compie per collimazione attraverso due punti prestabiliti della bocca da fuoco, e quindi lentamente e successivamente si evolve: con l'impiego della tacca di mira; in seguito ricorrendo all'uso del mirino; poi, superando contrasti e diffidenze, adottando l'alzo portatile od applicato; poscia adoperando i regoli orizzontali per diminuire le lunghezze della linea di mira, e ricorrendo infine agli alzi inclinati, necessari a correggere la derivazione prodotta dalla rigatura adottata in quel turno di tempo; abolendo per ultimo le tabelle delle distanze di punto in bianco e degli alzi successivi; ed infine incidendo tal volta sugli alzi stessi gli elementi necessari al puntamento.

Ci occuperemo pertanto dei congegni di punteria, degli alzi e delle tavole di tiro, rilevando per queste ultime che esse esistono e durano ininterrottamente fin dal tempo in cui l'immortale Tartaglia per primo le concepì. La nostra attenzione si volgerà pertanto a tali materiali esclusivamente nelle forme e per i periodi in cui essi furono adottati ed impiegati presso le truppe di Artiglieria in sistemi definiti e d'ordinanza, ma trascurando viceversa di proposito quei tipi isolati e che non ebbero seguito, la cui presenza si può avvertire anche rimontando nei secoli.

Per quanto ha tratto ai « congegni di punteria » è da ricordare che tutti i pezzi d'artiglieria erano già incavalcati su orecchioniere con preponderante in culatta, ed il congegno di punteria in elevazione — cioè quel dispositivo meccanico atto a far assumere alla bocca da fuoco la necessaria inclinazione per essere puntata — era costituito dalla vite di mira universalmente adottata, per quanto, in alcuni casi e specialmente nelle grosse installazioni da piazza o da costa, si trovassero ancora i cunei di mira,

Non esistevano ancora congegni di punteria in direzione e pertanto la direzione era sempre data spostando la coda, chiamata allora «codetta»: tale spostamento avveniva a mano per le artiglierie leggere; imbardando la coda con leve allorchè si trattava di artiglierie più pesanti. Per le artiglierie pesanti, e cioè esclusion fatta per i pezzi costituenti le cosidette Batterie leggere, da battaglia, da posizione, da montagna ed a cavallo, gli affusti anzichè direttamente sul terreno si facevano poggiare su appositi tavolati detti «paiuoli»: il terreno veniva perciò sempre spianato, livellato e rivestito da un tavolato resistente che serviva appunto ad agevolare il movimento ed il maneggio dell'affusto.

Il « Congegno di punteria a cunei » comprendeva in principio un solo cuneo il quale, spostandosi avanti o in dietro sull'affusto, presentava con la sua faccia superiore obliqua un appoggio più o meno elevato alla culatta, che vi aderiva in virtù del suo preponderante. In seguito, e specialmente negli obici, che dovevano assumere forti elevazioni, il cuneo diventava troppo lungo ed ingombrante e si passò allora al congegno a cuneo multiplo che assunse una forma a losanga o trapezoidale derivante dalla sovrapposizione dell'un cuneo sull'altro. Una

vite orizzontale completava talvolta il sistema, provocando lo scorrimento del castello di cunei. Il puntamento era lungo e faticoso, poichè ogni spostamento dei cunei doveva essere preceduto dal sollevamento della culatta e seguito dalla verifica dell'inclinazione ottenuta, ciò che comportava, come ben si comprende, una serie di tentativi, talvolta nè facile, nè rapida.

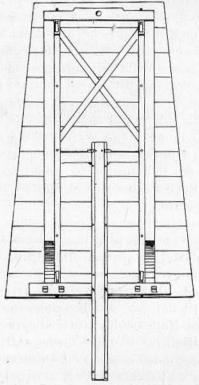


Fig. 694 - Paiuolo per artiglierie d'assedio.

Il « congegno di punteria a vite » è ritenuto invenzione di un gesuita di Varsavia che, secondo il Grewenitz, l'avrebbe impiegato per la prima volta nel 1650. Nel periodo del secolo scorso da noi considerato il congegno constava di una sola vite

a spire quadre muoventesi in una chiocciola di bronzo disposta fra le coscie e gli aloni dell'affusto, e munita alla sua estremità superiore di un manubrio a crociera. In seguito il congegno venne modificato con l'aggiunta di una suola di mira, imperniata presso le orecchioniere e collegata colla testa della vite, e destinata a scaricare la testa della vite stessa del peso di tutta la culatta. Quest'ultimo dispositivo importò e richiese pertanto varie modificazioni : la chiocciola dovette diventare oscillante anzichè rimanere fissa: il manubrio di comando del congegno, anzichè alla testa della vite, venne applicato alla chiocciola affinchè esso fosse sempre mantenuto alla medesima altezza e nella migliore posizione per essere manovrato colla maggiore facilità e col minimo sforzo. In conseguenza di tali modifiche costruttive, il movimento di rotazione venne assunto dalla chiocciola, mentre la vite si alzava o si abbassava muovendo in un piano verticale, ma senza ruotare; il collegamento della vite con la suola divenne perciò più semplice e più sicuro, mentre il manubrio o volantino di comando aumentò il numero dei suoi bracci e divenne quindi di maneggio più facile e più spedito.

Per quanto si riferisce al « puntamento delle bocche da fuoco» si deve rilevare che per ciò che ha tratto ai sistemi ed agli strumenti relativi al periodo 1815-1870, il periodo stesso può dividersi in due parti, e cioè epoca anteriore ed êra posteriore all'introduzione della rigatura nelle artiglierie. Nel primo periodo gli Eserciti dei vari Stati conservano le artiglierie ed i sistemi dell'epoca Napoleonica, tutti ancora dominati dall'ordinamento di Gribeauval e dalle forme tattiche delle ultime campagne. Nella seconda, essendo considerevolmente variato il grande parametro «gittata», genesi e causa di ogni impulso nell'evoluzione progressiva delle varie parti dell'Arma nostra, cominciano decisamente, seppure ancora con mezzi imperfetti e quasi insensibilmente per l'osservatore superficiale, l'ascesa ed il progresso dei sistemi di puntamento delle artiglierie fondati. su basi scientifiche e su metodi razionali, per cui ai giorni nostri « il puntamento d'artiglieria » ha una vera personalità a sè, direi quasi che costituisce una scienza particolare e notevole,

arricchita da quei meravigliosi odierni strumenti che possono gareggiare coi migliori esemplari dell'astronomia, della topografia e della geodesia.

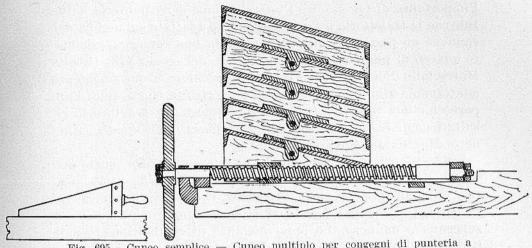


Fig. 695 - Cuneo semplice — Cuneo multiplo per congegni di punteria a cunei.

Era già nota da molto tempo, almeno approssimativamente, come già è stato esposto nei volumi precedenti, la forma della traiettoria; e sia che la si considerasse una curva continua, sia che la si ritenesse composta dal ramo rettilineo del moto violento e da quello curvilineo del moto cadente, si conoscevano tuttavia le sue forme concave verso il basso che richiedevano maggiori inclinazioni per ottenere maggiori gittate; fatto che l'esperienza aveva sempre confermato. La nozione dell'alzo e la sua realizzazione datavano fin dal secolo XVI, e il Biringuccio e il Capobianco ne avevano già descritti diversi tipi (V. vol I, pag. 672).

Fin dal principio del secolo XIX nell'esercito napoletano era in uso uno speciale « stromento destinato a facilitare il modo onde prendere esattamente la punteria »; l'istrumento stesso era stato inventato in Inghilterra e denominato « Sight », fu impiegato anche dai francesi che lo chiamarono « Visant » e nell'esercito napoletano venne adoperato con la denominazione di « Mirante ». Da vecchie carte e da antichi documenti da noi esaminati risulta che fin dal 1792 l'Artiglieria napoletana aveva « rilevato l'importanza di far svanire l'intersecazione della punteria naturale con la traiettoria » e perciò era stato adattato sulla gioia del cannone un pezzo di legno trattenuto da una correggia chiamato « tacco di punteria ». Sul cominciare del secolo XIX, il colto Maresciallo Novi fece costruire un graduatore a questo intento adattandolo alla culatta dei cannoni, e risulta che se pure l'apparecchio non venne adottato, il suo impiego aveva dato utili risultati negli esercizi pratici dell'Artiglieria, della quale il predetto Maresciallo Novi era Capo.

Ma all'aprirsi del periodo che ci interessa, l'alzo, quale noi oggi lo intendiamo specialmente nelle artiglierie da campagna, così, come in tutti i periodi precedenti, non veniva usato che raramente, giacchè dai più lo si riteneva una complicazione o superflua o dannosa. Le brevi distanze di combattimento e il tiro dei cannoni a palla piena, per cui si richiedevano grandi spazi battuti e perciò forti tensioni di traiettoria, non obbligavano invero a grandi elevazioni, e ciò tanto più che una elevazione fissa — un alzo per così dire — era già insito nella forma della bocca da fuoco ed era sufficiente ai bisogni del combattimento. Infatti, se esaminiamo la forma di un cannone del tempo, liscio ad avancarica, notiamo subito la forte differenza fra le dimensioni esterne della culatta e quelle della volata. Quindi la così detta linea di mira naturale, che passava per due intaccature sulla fascialta di culatta e sulla gioia di volata, non risultava parallela all'asse del pezzo, ma si abbassava verso l'avanti; gli effetti che ne conseguivano erano quelli di un vero e proprio angolo di elevazione permanente di circa 1°, chiamato anche « angolo di mira ».

Volendo accennare al cosidetto « punto in bianco », richiamandoci anche alle norme del secolo XV citate nel Volume I, pag. 671, sarà bene dire qualche parola sulla sua distanza, giacchè per tanti anni il punto in bianco e la sua distanza hanno dominato il tiro delle artiglierie, sicchè ancora se ne trova menzione nelle regolamentazioni del 1860 e del 1870. Ecco quello che diceva in proposito la «Ordinanza Napoletana per le truppe d'Artiglieria » del 1858 :

Il piano di tiro è il piano verticale che contiene la linea di tiro e la traiettoria: la linea di mira deve trovarsi in questo piano.

La traiettoria dapprima si confonde sensibilmente con la linea di tiro, poscia se ne discosta sempre più, restando al di sotto, a misura che il proietto si allontana dalla bocca da fuoco.

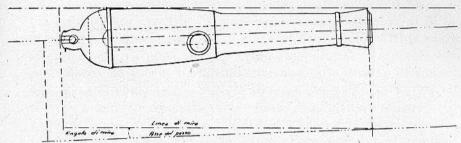


Fig. 696 - Linea di mira dei cannoni.

Nei limiti della inclinazione, al disopra, o al disotto dell'orizzontale, che d'ordinario soglionsi dare alle bocche da fuoco, la traiettoria e la linea di mira possonsi considerare come invariabilmente legate fra loro, purchè la linea di mira resti nel piano di tiro; cioè che si elevi, o si abbassi la linea di mira, se si diriga a dritta, o a sinistra, facendo girare il pezzo sugli orecchioni, o cambiando la posizione della codetta, la traiettoria parteciperà sempre di tutti questi movimenti conservando ciascuno dei suoi punti la posizione medesima relativamente alla linea di mira.

Il diametro della culatta, essendo più grande di quello della gioia, la linea di mira dovrà incontrare l'asse del pezzo, e la linea di tiro, avanti la bocca da fuoco per modo che, situata dapprima di sopra della linea di tiro, passa poscia di sotto, in un punto poco lontano dalla bocca.

La traiettoria che confondesi dapprima sensibilmente con la linea di tiro, passa con questa, a piccola distanza dal pezzo, di sopra della linea di mira; ma abbassandosi in seguito per l'azione della gravità, incontra una seconda fiata la linea di mira, restando allora costantemente di sotto. Il primo punto d'incontro della traiettoria colla linea di mira, essendo troppo vicino al pezzo, non ha nome speciale, non potendo giammai darsi il caso di trarre ad uno scopo, situato fra questo punto e la bocca del pezzo.

Il secondo punto d'incontro della traiettoria colla linea di mira, dicesi « punto in bianco », e la sua distanza dal pezzo « portata di punto in bianco ».

Qualunque siasi l'inclinazione sopra, o sotto dell'orizzontale che si dà alla linea di mira naturale nei limiti ordinarii del tiro, la portata del punto in bianco è sensibilmente la stessa.

Pur non di meno dicesi più specialmente, portata di punto in bianco, la portata che si ottiene quando la linea di mira è orizzontale.

La traiettoria stando nel piano di tiro, la prima condizione ad adempiere per colpire lo scopo, è di passare il piano di tiro per lo scopo medesimo; adempiuta questa condizione si potrà essere certo, che nei limiti della portata il proietto colpirà in qualche punto la verticale che passa per lo scopo.

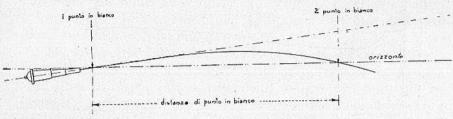


Fig. 697 - La distanza di punto in bianco.

Per far passare il piano di tiro per lo scopo sarà sufficiente dirigere a questo la linea di mira, la quale si suppone sempre nel piano di tiro; perciocchè se la linea di mira passa effettivamente pei punti più elevati della culatta, e della gioia, essa trovasi nel piano verticale menato per l'asse del pezzo, il quale non è altro che il piano di tiro.

Poichè la linea di mira e la traiettoria hanno delle posizioni relative invariabili fra loro, basterà conoscere di quanto la traiettoria si elevi o si abbassi dalla linea di mira, alla distanza che separa lo scopo dalla bocca, per far passare la traiettoria per lo scopo medesimo; ciò si otterrà dirigendo la linea di mira sopra o sotto del punto a colpire precisamente di questa altezza conosciuta.

Se per esempio fosse noto, che a 100 tese la traiettoria si abbassa di una linea, basterà per colpire lo scopo a questa distanza, dirigere la linea di mira una linea al di sopra, mentre se si dirigesse allo scopo, la traiettoria passerebbe ad una linea al di sotto; e però se si elevi la linea di mira per modo che passi ad una linea al di sopra, la traiettoria seguendo questo movimento conserverà la sua posizione relativa; e passerà perciò una linea al di sotto del punto mirato, cioè a dire toccherà lo scopo.

Il tiro di una bocca da fuoco potrà dunque essere regolato dalla linea di mira, quando però si conoscessero le posizioni dei differenti punti della traiettoria relativamente ad essa. Da ciò che precede deduconsi quindi i tre principi seguenti:

1º — Di qua del punto in bianco, la traiettoria essendo al di sopra della linea di mira, bisognerà dirigere la linea di mira, o mirare sotto dello scopo per colpire.

2º — Alla distanza di punto in bianco la traiettoria incontrando la linea di mira, basterà per colpire, dirigere la linea di mira, o mirare allo scopo medesimo.

3º — Di là dal punto in bianco la traiettoria essendo al disotto della linea di mira, bisognerà mirare sopra dello scopo per colpirlo.

È pertanto comprensibile la riluttanza che allora gli artiglieri provavano per adottare uno strumento di cui il bisogno era poco o punto sentito. Allorchè occorreva di sparare al di là del punto in bianco si preferiva magari di tener conto delle varie altezze di vite di mira che occorreva raggiungere per predisporre la bocca da fuoco corrispondentemente alle diverse distanze; ma, come si comprende, un tale sistema che richiedeva o di ricorrere a segni incisi sulla vite, oppure di effettuare misurazioni metriche, od altrimenti di impiegare regoli a cursore per stabilire l'altezza della vite stessa, non poteva dare buoni risultati allorchè il terreno su cui il pezzo posava non era orizzontale.

Come indicazione generale si dànno le distanze di punto in bianco per il tiro a palla di alcune bocche da fuoco delle artiglierie piemontese, toscana e napoletana:

-11 mm) + 11 mm + 1		
Piemonte — Cannoni da 8 e da 16 camp.	m.	300
Cannone da 8 B da muro))	550
) da 16 F da muro))	690
» da 16 B da muro))	630
» da 24 F))	660
» da 32 F))	700
Toscana — Cannone da 12	m.	540
» da 16 e da 8))	520
» da 4))	500
Napoli — Cannoni da 6 e da 12	m.	500
) da 16))	600
» da 24))	670

Quando era necessario di tirare a distanze inferiori a quelle di punto in bianco, occorreva portare la linea di mira naturale ad essere parallela o quasi all'asse del pezzo. A tale scopo nell'Artiglieria napoletana si impiegava il « frontale di mira », costituito da una tavoletta tagliata secondo la curvatura della volata, tavoletta che si adagiava sulla volata stessa all'altezza degli orecchioni, e che, essendo provvista di una tacca di mira distante dall'asse del pezzo quanto lo era l'intaglio di culatta, forniva al puntatore una linea di mira artificiale, parallela all'asse del pezzo.

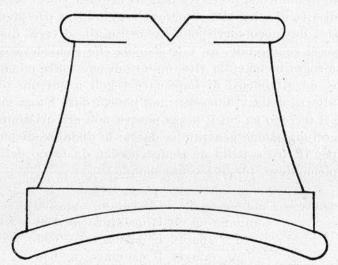


Fig. 698 - Frontale di mira dell'artiglieria napoletana.

È pertanto da rilevare che solamente in qualche caso occorreva sparare a distanze maggiori di quelle di punto in bianco ed inclinare quindi maggiormente la bocca da fuoco; si impiegava allora un «alzo portatile» con cui si otteneva, come dice l'Arnò, di «slontanare il punto in bianco sino alla distanza a cui si trova il bersaglio».

I capitani Carbone e Arnò nel loro preziosissimo « Dizionario d'Artiglieria » pubblicato nel 1835, così ne parlano :

Alzo portatile. — Specie d'alzo, che oggidi si usa tanto per i pezzi da campagna, quanto per quelli da assedio. È di legno, ed è comunemente formato da due regoletti paralleli, posti a piccola distanza fra di loro, congiunti ai loro capi in modo stabile, ed alti ciascuno 4 pollici, larghi e grossi 7 linee. Fra questi due regoletti, o guide, ve n'ha un altro di eguale altezza, grosso 3 linee circa, e largo da 4 a 5, il quale corre aggiustato in due scanalature fatte nelle parti interne delle due guide: per lo qual uopo il regoletto scorritoio ha da una e dall'altra parte due linguette. La faccia esteriore dello scorritoio è a livello con quello delle guide, le quali sono trasversalmente divise in linee del piede parigino.

Sopra una linea, che divide per metà lo scorritoio, sono praticati ad egual distanza più fori aperti, in cima ed a piè del medesimo vi ha due tacche sulla stessa linea dei fori. Lo scorritoio s'alza e si abbassa e così i fori, come le tacche, servono a torre la mira.

Dalla sommità di questo ultimo, e dalla parte medesima della scala, pende un'asticciuola lunga quasi come lo strumento, nel verso della lunghezza della quale è aperta una feritoia tale da non impacciar il traguardare a qualunque si voglia altezza. Quest'alzo, quando si adopera, si colloca in piedi sul plinto di culatta, e si traguarda secondo la linea di mira: ma perchè lo strumento vi si adatti bene, esso è alcun poco concavo dappiè.

L'asticciuola serve a disporre la linea di mira nel piano verticale che supponsi passare per l'asse della bocca da fuoco. Questo strumento medesimamente serve per quadrante: e per tal fine, nella facciata opposta alla succitata, e nel mezzo della sua lunghezza perpendicolarmente alla medesima, vi ha un altro incasso da fermarsi lo scorritoio dappiè; in questo caso la punta dell'asticciuola segna i gradi sopra un arco di circolo inciso sur una faccia di una delle guide.

L'anzi descritto alzo s'è trovato essere il più comodo fra quanti se ne siano inventati, fra i quali se ne annovera uno pure ingegnoso in forma di quadrante, e che serve all'uno e all'altro uso.

Ma i casi in cui un tale alzo si doveva impiegare non erano molto frequenti: quest'alzo fu ad ogni modo una delle prime manifestazioni di un alzo regolamentare utibile e quindi esteso ad un intero sistema di artiglierie, e nella sua forma primitiva adottata dal Gribeauval restò anche in seguito in tutte le Artiglierie del tempo ed anzi fu adoperato fino alla fine del periodo 1815-1870 sebbene esso fosse in legno e di fattura assai rudimentale. Sostanzialmente tale alzo del Gribeauval non veniva permanentemente fissato alla culatta del pezzo, ma era

amovibile e volta per volta doveva essere appoggiato in posizione verticale sulla fascialta di culatta: nella pratica un tale alzo assunse varie forme tutte però analoghe a quella su descritta.

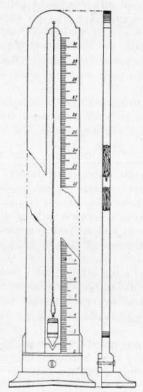


Fig. 699 - Alzo portabile di legno dell'artiglieria piemontese.

Però nel 1860 nell'Artiglieria sarda era in servizio anche un alzo a forellini, costituito da una tavoletta di legno, con piedistallo ad arco di circolo per l'applicazione alla culatta del pezzo, e con una serie di forellini praticati sulla linea mediana della tavoletta, a distanza di un centimetro l'uno dall'altro. Era questo uno strumento, che per quanto portasse la indicazione « M° 1848 », datava fin dal secolo XVI.

Erano pertanto ben noti gli errori che con tale alzo si commettevano e in direzione per i lievi sbandamenti dell'asse degli orecchioni, ed anche in elevazione per gli sbandamenti più forti:

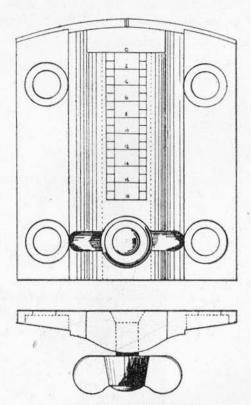


Fig. 700 - Alzo alla Gribeauval.

ciò spiega come anche nel periodo in cui si affermavano gli alzi scorrevoli, si preferisse quest'alzo portatile, che potendosi applicare sempre sul punto più alto della fascialta di culatta, anche quando l'asse degli orecchioni era sbandato, rappresentava un vero alzo a posizione verticale costante che non risentiva degli sbandamenti dell'affusto, i quali, specialmente per l'artiglieria da campagna, erano spesso rilevanti: per la medesima

ragione il cannoniere, quando l'affusto aveva una ruota più bassa, non traguardava attraverso gli intagli di mira ma attraverso i punti più alti della fascialta e della gioia, che, all'occorrenza, venivano determinati mediante una suola a pendolino.

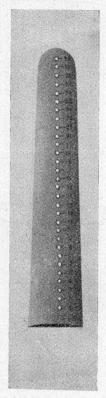


Fig. 701 - Alzo di legno a forellini dell'artiglieria piemontese.

Però anche coll'impiego dell'alzo, per le distanze inferiori a quella di punto in bianco non si poteva dare la giusta elevazione perchè in tali casi si sarebbe dovuto dare un alzo negativo, cioè inferiore a quello naturale: occorreva quindi, come usavasi nell'Artiglieria napoletana, ricorrere al frontale di mira che in certo modo ricorda le « candelette » dei cannonieri cinquecenteschi. Nell'Artiglieria piemontese si fecero invece le bocche da fuoco con un doppio mirino alla volata, cioè un mirino molto sporgente e foggiato a piastra con una finestra; sul fondo della finestra sporgeva il mirino della linea di mira naturale: sulla sommità della piastra era incavata la tacca per la linea di mira artificiale, parallela all'asse del pezzo.

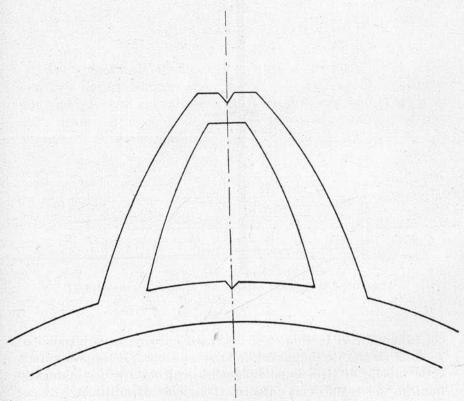


Fig. 702 - Mirino doppio dei cannoni piemontesi.

In seguito nell'Artiglieria piemontese per il puntamento a distanze inferiori a quella di punto in bianco venne adottato il «regolo con cursore», costituito da un'asta graduata in millimetri, lungo la quale era scorrevole e fissabile un lungo regolo trasversale, mediante il quale era possibile misurare la lunghezza della vite di mira dal calastrello porta-chiocciola ad un punto di fede, determinato dalla culatta del cannone. Il puntamento col regolo a cursore si eseguiva mirando dapprima al bersaglio colla linea di mira naturale; poi,



Fig. 703 - Regolo con cursore dell'artiglieria piemontese.

col cannone così inclinato, si fissava il cursore in corrispondenza della risultante lunghezza della vite di mira; si leggeva quindi sulle tabelle di tiro, opportunamente calcolate e destinate allo impiego del regolo con cursore, il numero di millimetri di cui doveva essere sollevata la culatta perchè il pezzo riuscisse puntato alla distanza esatta del bersaglio; si spostava il cursore di tale numero di millimetri e agendo poi alla vite di mira si sollevava la culatta fino a che il punto di fede si trovava ancora in corrispondenza del cursore.

Invece di usare il regolo con cursore si poteva dare la giusta elevazione al pezzo corrispondentemente a distanze qualsiasi, riferendosi alle variazioni di inclinazione della bocca da fuoco corrispondenti ad un giro di vite di mira. Dopo aver mirato al bersaglio colla linea di mira naturale, a seconda che si volesse alzare od abbassare la culatta, si davano tanti giri di vite di mira, in un senso o nell'altro, quanti occorrevano per ottenere una variazione complessiva di inclinazione, quale risultava da tabelle opportunamente calcolate all'uopo.

* * *

Per quanto si riferisce al « puntamento degli obici e dei mortai » devesi rilevare che gli obici, le cui cariche moderate non richiedevano grandi spessori di culatta, avevano la linea di mira naturale parallela all'asse del pezzo, e pertanto essi non avevano il punto in bianco.

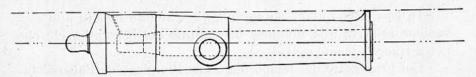


Fig. 704 - Linea di mira degli obici.

Per il puntamento degli obici così come per i mortai e per i petrieri, i quali ultimi erano ancora in servizio nella prima parte del periodo che qui consideriamo, si adoperava il quadrante o, come si chiamava allora il « quarto di cerchio » che era una tavoletta graduata in gradi, che si appoggiava sulla culatta davanti al focone. Si inclinava la bocca da fuoco finchè un pendolino del quarto del cerchio, scorrendo colla sua estremità inferiore lungo la graduazione, veniva a segnare l'angolo desiderato.

La direzione era data col filo a piombo, quando i parapetti dinanzi a tali bocche da fuoco non permettevano di puntarle direttamente. È pertanto interessante di accennare alle modalità che le istruzioni del tempo prescrivevano nel puntamento col quarto di cerchio, per ottenere la graduazione corrispondente all'angolo di tiro, che, alle piccole distanze ed in terreno collinoso, differisce sempre in modo notevole dall'angolo di elevazione dato dalle tavole.

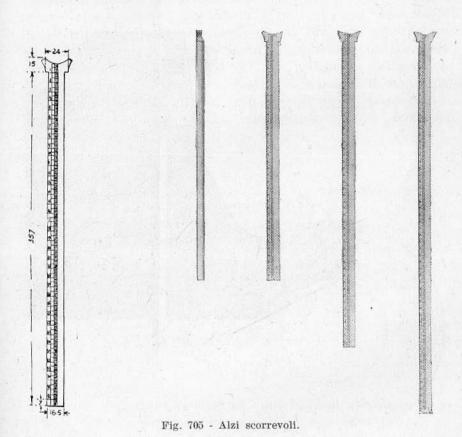
Il tiro in arcata colla granata da 15 cent. si eseguisce caricando l'obice con piccole cariche e dando una forte inclinazione all'obice stesso. Conoscendo la distanza del bersaglio, la tavola di tiro dà la carica che si deve adoperare e l'angolo col quale conviene puntare l'obice; caricato l'obice colla carica stabilita si punta da prima senza alzo dirigendo la linea di mira nel bersaglio; collocato quindi il quadrante al di sopra del focone, si osserva il numero dei gradi che sono segnati dal pendolo del quadrante così disposto (ossia in sostanza si misurava l'angolo di sito); i gradi in tal modo determinati si sommano con quelli dati dalla tavola di tiro se il bersaglio è più alto della bocca da fuoco, e si sottraggono da quelli dati dalla stessa tavola, quando il bersaglio è più basso della bocca da fuoco; si abbassa quindi la vite di mira fino al punto che il quadrante mantenuto nella stessa posizione al disopra del focone segna il numero di gradi ottenuti dopo la somma o la sottrazione indicata.

In sostanza, quindi, si aggiungeva l'angolo di sito alla elevazione relativa alla distanza orizzontale del bersaglio, ciò che non è rigorosamente esatto.

Col progredire del tempo, dato che l'impiego dell'alzo si faceva sempre più necessario, si sentì il bisogno di poter disporre di uno strumento di maneggio più facile e più pratico, e si ideò quindi l' « alzo scorrevole », che poteva essere graduato ed impiegato rimanendo sempre applicato alla bocca da fuoco.

Come intuitivamente si può immaginare, la realizzazione di un tale alzo si poteva ottenere con un'asta di legno o di metallo, preferibilmente in bronzo, a sezione poligonale, o circolare o semiellittica, graduata in millimetri od in distanze, e munita di una testa opportunamente allargata per dare posto e portare la tacca di mira. Tale asta veniva introdotta in un foro praticato verticalmente nella culatta nel piano di simmetria del cannone.

Le bocche da fuoco di vecchio modello vennero in conseguenza opportunamente modificate, ma tale modificazione fu possibile soltanto per le bocche da fuoco a culatta emisferica, che, per la loro forma posteriore e per la sicurezza data in tali tipi di culatta dall'eccedenza di metallo, si prestavano facilmente ed impunemente ad una tale perforazione; mentre nelle artiglierie a cul di lampada si continuò ad impiegare l'alzo portatile. Il foro d'alzo era completato nella parte superiore con



l'applicazione di un tallone destinato a contenere la parte sporgente dell'alzo ed a costituire un arresto per la tacca di mira sulla linea naturale, nonchè una linea di riferimento per le graduazioni dell'asta.

La parte superiore dell'alloggiamento dell'alzo era provvista di una vite di pressione, cui si aggiunse in seguito una linguetta, che serviva per fissare l'alzo alle graduazioni volute.

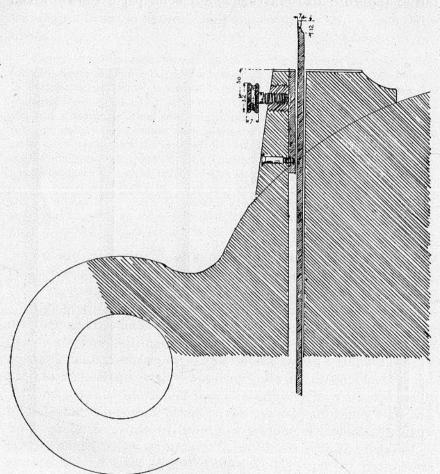


Fig. 706 - Modificazione delle bocche da fuoco per l'applicazione dell'alzo scorrevole.

Il puntamento cominciò allora a praticarsi impiegando la tacca dell'alzo e l'intaglio della gioia di volata; ma l'alzo, collocato nel piano di simmetria della bocca da fuoco, determinava una linea di mira di lunghezza quasi uguale a quella del pezzo, in quantochè il punto di mira anteriore doveva necessariamente trovarsi all'estremità della volata, affinchè il puntamento non rimanesse impedito dalla volata stessa nei casi delle maggiori elevazioni. Siffatta lunghezza di linea di mira, per le grandi elevazioni portava con sè l'inconveniente grave di dover ricorrere ad alzi eccessivamente lunghi; e pertanto non passò molto tempo per arrivare a riconoscere che la linea di mira poteva senza alcun danno essere sistemata lateralmente alla bocca da fuoco, con che, approfittando del profilo esterno della bocca da fuoco, rastremato verso la volata, si otteneva il vantaggio di poter sistemare il punto di mira anteriore verso la metà dell'artiglieria, riducendo quindi corrispondentemente anche la lunghezza d'alzo alla metà.

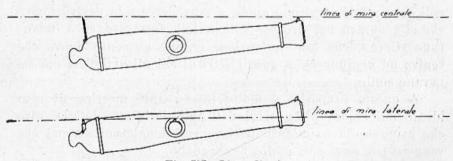


Fig. 707 - Linee di mira.

E così, pur mantenendosi ed adoperandosi ancora la linea di mira centrale per le piccole elevazioni, si ebbero due mirini, fissati sugli zoccoli degli orecchioni e costituenti quindi due linee di mira laterali. Il punto di mira posteriore da impiegarsi per servirsi delle linee di mira laterali dovette però essere costituito in modo particolare, perchè, data la conformazione della culatta non era possibile di praticarvi altri fori laterali per l'alzo, fori che avrebbero indebolito eccessivamente il fondo dell'anima e compromessa la resistenza della bocca da fuoco.

L'alzo, pur restando nel piano di simmetria della bocca da fuoco fu completato con un regolo orizzontale provvisto di due tacche di mira e scorrevole trasversalmente sulla testa dell'alzo. Con tale dispositivo, mentre una delle tacche rimaneva nel piano di simmetria del pezzo e serviva per la linea di mira centrale, l'altra tacca si protendeva lateralmente e, nei tiri con grandi elevazioni, veniva utilizzata per la linea di mira laterale, evitando così di dover ricorrere alla linea di mira centrale, usando la quale con forti elevazioni sarebbero state necessarie delle notevoli ed anche eccessive lunghezze d'alzo. La possibilità che il regolo aveva per spostarsi trasversalmente all'alzo, dava modo inoltre di correggere l'errore derivante dallo sbandamento, ciò che non era possibile ottenere coll'alzo scorrevole semplice, la cui adozione era stata appunto assai ostacolata per questa ragione.

Nei primi tempi della rigatura delle bocche da fuoco i regoli orizzontali servirono anche a correggere « la derivazione » che si generava nel tiro con tali artiglierie rigate, ed è opportuno rilevare che tale derivazione era un elemento nuovo che veniva ad aggiungersi a quegli altri di cui gli artiglieri già tenevano conto.

A questo proposito è molto interessante un tipo di alzo ideato dal capitano Andreini dell'Artiglieria napoletana, alzo che rappresentava un'anticipazione embrionale sui sistemi che vennero poi realizzati molto tempo dopo.

L'asta dell'alzo, di acciaio, era infilata e fissata in una camera imperniata sul bottone di culatta cioè sull'asse del pezzo mediante una vite di pressione; tale asta era inoltre munita di un pendolo, che permetteva di disporre l'asta stessa esattamente in un piano verticale. Dirigendo quindi al bersaglio la linea di mira determinata dalla tacca di mira posta sulla testa dell'alzo e dal punto più alto della gioia di volata, tale linea di mira si trovava sempre in un piano verticale passante per l'asse del pezzo, ossia nel piano di tiro che contiene la traiettoria. Era quindi corretto qualsiasi errore derivante dallo sbandamento.

Evidentemente il principio sul quale si fondava l'alzo Andreini era perfettamente identico a quello seguito nella realiz-

Fig. 708 - Alzi con regolo orizzontale.

zazione dell'alzo portatile del quale già si è parlato; ma nel tipo napoletano la soluzione era più pratica ed anche maggiormente esatta, tanto che, come fu accennato, molto tempo dopo e accompagnandovisi i perfezionamenti permessi dalla tecnica ed i miglioramenti suggeriti dalla pratica, il principio e la soluzione su cui si fondava l'alzo Andreini vennero introdotti e seguiti in tutti gli apparecchi di puntamento delle artiglierie moderne.

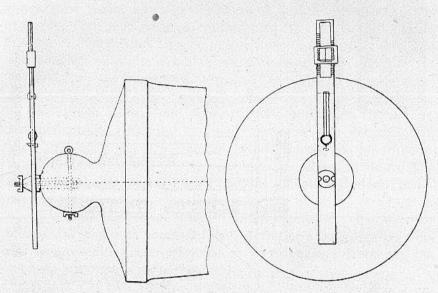


Fig. 709 - Alzo del Capitano Andreini per la correzione dello sbandamento.

Le distanze superiori a quelle di punto in bianco richiedevano la conoscenza dei valori d'alzo corrispondenti: si compilarono perciò delle tabelle, che non erano se non rudimentali tavole di tiro, le quali venivano consultate al momento del bisogno, oppure talvolta, specialmente per le artiglierie da campagna, venivano addirittura incise sul materiale. Come esempio riportiamo qui alcune tabelle d'alzo:

TAVOLA A

Punto in bianco del cannone da 12

(Palla inzocchettata; carica 4 libbre)

Alzi	Passate delle polveri al provino, in tese										
	100	105	110	115	120	125	130	135	- 140		
in linee			Passate	di pu	nto in	bianco	in tes	е			
2	181	183	195	203	210	217	225	232	239		
0	210	218	226	234	242	251	259	268	276		
2	238	247	256	265	274	284	293	302	311		
4	264	274	254	294	304	314	324	334	344		
6	289	300	311	322	333	343	354	365	370		
8	315	320	338	349	361	372	384	385	406		
10	339	351	363	375	387	400	412	424	436		
12	362	875	388	401	413	426	438	451	464		
14	384	398	411	425	438	451	464	478	499		
16	406	420	434	448	462	476	490	503	519		
18	427	442	456	471	486	501	515	580	548		
20	448	463	478	494	509	524	540	555	570		
22	468	484	500	516	531	547	563	579	59		
24	488	504	521	537	553	570	586	603	61		
26	507	524	541	558	575	592	609	626	64		
28	526	543	561	578	596	613	631	648	660		
30	545	562	581	598	617	634	652	670	688		
32	563	581	600	618	637	655	673	692	710		
34	581	600	619	637	656	675	694	713	733		
36	598	618	637 -	656	676	695 .	714	734	75		
38	615	635	655	675	695	715	784	754	77		
40	632	652	673	693	714	784	754	774	79		
42	649	660	691	711	732	753	773	794	81		
44	666	687	708	729	750	771	792	813	83		
46	682	704	725	746	768	789	811	832	85		
48	697	719	741	763	785	807	829	851	87		

Volendo tirare a palla senza zocchetto, una lunga e diffusa pratica insegna di aumentare gli alzi precedenti di due linee: in questo solo caso la prima linea orizzontale sarebbe utile, servendo a dinotare le passate di punto in bianco naturale.

Gli alzi van misurati perpendicolarmente all'asse del pezzo: misurandoli come alcune volte si usa sul prolungamento del rinforzo di culatta fa d'uopo moltiplicarli per 1,044.

TAVOLA B

Punti in bianco del cannone da 6

(Palla senza zocchetto; carica 2 libbre)

Alzi		Passate delle polveri al provino in tese										
in linee	100	105	110	115	120	125	130	135	140			
			Passate	e di pu	nto in	bianco	in tes	e ·				
0	194	201	209	217	224	332	239	246	258			
2	223	231	240	248	256	265	273	281	290			
4	250	260	269	278	287	296	305	315	324			
6	277	287	297	307	317	326	336	346	356			
8	302	313	323	334	345	355	366	377	387			
10	326	337	349	360	372	384	395	407	417			
12	349	361	373	385	397	410	422	434	446			
14	373	385	398	410	423	435	447	460	478			
16	394	407	420	433	446	460	478	486	499			
18	415	428	442	456	470	488	498	511	525			
20	436	450	464	479	493	507	521	536	550			
22	455	470	485	500	515	530	545	560	575			
24	475	490	506	521	537	552	567	583	598			
26	594	510	526	542	558	578	589	604	621			
28	513	529	545	562	578	594	611	627	643			
30	- 531	548	565	581	598	615	632	649	665			
32	549	566	583	601	618	635	652	670	687			
34	566	584	601	619	687	655	673	690	708			
36	583	601	619	638	656	674	692	711	729			

TAVOLA C

Abbassamenti della linea di mira del cannone da 12 sotto il centro dello scopo

(Palla inzocchettata; carica 4 libbre)

Di- stanza in tese		Pass	Diminuzione per la mancanza										
	100		110		120		130		140		dello inzocch.		
	Pie- di	Pol- lici	Pie- di	Pol- lici	Pie- di	Pol- lici	Pie- di	Pol- lici	Pie- di	Pol- lici	Piedi	Pollici	
40	2	8	2	9	2	9	2	9	2	10	3	6	
60	3	7	3	8	3	9	3	10	3	11	,,	9	
80	4	3	4	5	4	- 7	4	9	4	10	1	1	
100	4	7	4	10	5	1	5	4	5	6	1	4	
120	4	7	5	1	5	5	5	10	5	11	1	- 7	
140	4	2	4	9	5	3	5	9	6	2	1	10	
160	3	4	4	3	5	"	5	6	6	,,	2	1	
180	2	4	3	5	4	4	5	1	5	6	2	7	
200	"	9	2	2	3	7	4	2	5	2	2	7	
220	"	,,	".	7	2	,,	8	2	4	8	- 2	10	
240	"	"	,.	,,	,,	,,	1	8	2	11	8	1	
260	,,	,,	"	,,	,,		,,	,,	1	,,	3	5	

TAVOLA D

Abbassamenti della linea di mira del cannone da 6 sotto il centro del bersaglio

(Palla senza zocchetto; carica 2 libbre)

Di- stanza in tese		Pass	Aumento									
	100		110		120		130		140		del zocchetto	
	Pie- di	Pol- lici	Pie- di	Pol- lici	Pie- di	Pol- lici	Pie- di	Pol- lici	Pie- di	Pol- liei	Piedi	Pollici
40	2	11	3	"	3	,,	3	1	8	1	,,	8
60	3	11	4	;	4	1	4	2	4	3	1	"
80	4	6	4	9	4	11	5	1	5	3	1	4
100	4	9	5	1	5	5	5	8	5	11	1	8
120	4	7	5	1	ŏ	5	5	11	6	8	2	"
140	4	,,	4	9	5	4	5	11	6	4	2	4
160	2	11	3	11	4	9	3	6	6	1	2	8
180	1	5	2	8	3	10	4	8	5	6	3	, ,,
200	"	,,	1	,,	2	5,	3	6	4	6	3	4
220	"	,,	,,	,,	,,	6	1	11	8	2	8	8
240	,,	"	,,	,,	,,	,,	,.	,,	1	5	4	"

Di particolare importanza nel tiro riuscivano evidentemente le polveri per le loro caratteristiche, ossia per quelli che solitamente si chiamano i « dati sulla polvere ». Le polveri usate non avevano una vivacità costante, sì che esse mediante un adeguato provino dovevano essere controllate nei loro effetti, partita per partita. Il provino era costituito da un piccolo mortaio, che lanciava un globo di bronzo di determinato peso col quale si sperimentavano le polveri, o col metodo detto « per comparazione », oppure col sistema della « gittata assoluta ».

Questo piccolo mortaio era di bronzo e posava sopra un basamento piano col quale formava un solo tutto essendo fuso con esso; il mortaio aveva una inclinazione di 45 gradi per rispetto al basamento, ed il basamento era poi stabilmente incastrato in un pezzo di pancone, detto zoccolo o sottobasamento.

Le polveri giungevano alle batterie contradistinte dalla gittata o « passata », ottenuta con esse al provino, e pertanto, scelta sulla tabella d'alzo la colonna intestata con tale passata si determinava l'alzo occorrente per la distanza alla quale si voleva tirare. Naturalmente, per la voluta celerità del puntamento e per ottenere il desiderato effetto sul bersaglio, occorreva conoscere colla maggiore esattezza possibile le distanze del bersaglio, e perciò, sovratutto nella specialità da campagna, la stima delle distanze era tenuta in grande considerazione e le maggiori cure erano rivolte alla istruzione relativa.

* * *

Per effettuare la « stima e misura delle distanze », l'Istruzione sulle « Nozioni sull'Artiglieria da campagna » del 1849 così si esprimeva :

Il buon risultamento dei tiri dell'artiglieria di campagna dipende particolarmente dalla conoscenza della distanza a cui si trova il bersaglio. La misura di una simile distanza non si può eseguire in campagna con mezzi ordinari, ma conviene bensì stimarla generalmente a vista od al più misurarla impiegando il pezzo a guisa di stadia.

Nei tiri contro la fanteria, per misurare la distanza del bersaglio, si dirigerà da prima la linea di mira, impiegando un alzo qualunque, alla sommità della copertura di un fantaccino, quindi si alzerà l'alzo in modo che la linea di mira passi ai piedi dello stesso soldato. I numeri 4000, 3100 e 3100 (1), secondochè il puntamento fu eseguito con un cannone da 16, con un cannone da 8 oppure con un obice, divisi per la differenza tra i due alzi, daranno la distanza approssimativa del nemico espressa in metri. Suppongasi per esempio di avere puntato con un cannone da 16 e con l'alzo di 10 millimetri nella sommità della copertura di un fantaccino, ed aver quindi alzato l'alzo sino alla altezza di 16 millimetri per ottenere il puntamento al piede; il numero 4000, diviso per la differenza di questi alzi, che è 6, dà 666 metri circa per la distanza del nemico.

Se il tiro, invece di essere diretto contro la fanteria lo deve esser contro la cavalleria, allora si avrà la distanza con questo stesso metodo impiegando i numeri 5200, 4100 e 4100 invece dei suaccennati.

Questo metodo di misurare le distanze del nemico servendosi del pezzo come stadia è fondato sul principio, che l'altezza di un soldato a piedi compresa la copertura del capo sia di m. 1,90, e quella di un uomo a cavallo sia di m. 2,50; ma simili altezze non sono che una media delle varie altezze degli uomini a piedi e a cavallo, per cui si possono fare notevoli errori calcolando le distanze in questo modo; del resto un simile metodo non è applicabile che allorquando il nemico si presenta totalmente allo scoperto; negli altri casi, che sono assai frequenti in campagna, non resta altro mezzo agli artiglieri che di stimare a vista queste stesse distanze.

Siccome le distanze, che si devono giudicare a vista nell'impiego delle bocche da fuoco di campagna, sono assai maggiori di quel che lo siano nell'uso delle armi portatili, l'istruzione, colla quale si esercitano gli artiglieri a giudicare delle distanze a vista, è più estesa, più difficile e più importante di quella che si fa ai soldati di fanteria.

Non convien perdere di mente in queste istruzioni, che gli oggetti ad occhio nudo sono veduti più o meno distintamente, in ragione della maggiore o minor bontà della vista dell'osservatore, epperciò che l'istruzione della distanza, quantunque si faccia a più individui riuniti, è affatto individuale.

Quest'istruzione nell'artiglieria è divisa in tre esercitazioni. Nella prima si esercitano i cannonieri a marciare al passo di un metro, col quale si fanno dai medesimi misurare le distanze. Nella seconda esplorano i cannonieri la portata dei loro occhi col guardare oggetti posti a distanze fisse, e col riconoscere come si rendono ad essi gradatamente meno visibili a misura che si allontanano. Nella terza si applica la seconda esercitazione a varie distanze.

La terza esercitazione conviene che sia ripetuta su terreni variati e superficie di grande estensione, giacchè nei siti ristretti, dopo alcuni giorni di scuola si conoscono talmente le distanze in tutti i sensi, che riesce affatto inutile l'esercitazione.

⁽¹⁾ Evidentemente il suddetto numero 4000 è il prodotto dell'altezza del fantaccino (m. 1,90) per la lunghezza della linea di mira (2,11) moltiplicato per 1000, dato che l'alzo era graduato in millimetri.

Conviene anche indurre i cannonieri a rendersi famigliare quest'esercitazione sulle strade andando a passeggio, col giudicare delle distanze tra due punti qualunque e col riconoscere camminando fra i due punti prefissi al passo metrico la positiva distanza fra essi.

Per gli uomini isolati altra esercitazione utilissima si è di fissarsi un punto di partenza sul terreno con un bastone, oppure scegliendo un albero od un altro oggetto visibile, ed allontanarsi da esso al passo metrico, soffermandosi a determinate distanze, ed osservare le distanze percorse, per formar l'occhio alle medesime.

* * *

Giungendo così verso la metà del secolo XIX, il puntamento, sebbene non più rudimentale, era sempre basato su elementi assai semplici, giacchì gli effetti del fuoco non avevano ancora raggiunto quel grado di potenza, che obbliga oggi le batterie a celarsi, sotto pena di immediata distruzione: e pertanto il puntamento non aveva ancora sentito la necessità di ricorrere a metodi di puntamento indiretto che sono appunto quelli che presentano il maggior numero di questioni da risolvere e richiedono l'uso di strumenti e l'impiego di apparecchi molto complessi e svariatissimi.

Gli attrezzi di puntamento ideati, costruiti ed usati nell'epoca qui considerata — e che a noi sembrano oggi l'espressione
più naturale ed immediata del pensiero tecnico, quale poteva
formarsi in quei tempi con i limitati mezzi di allora, — per giungere all'assetto definitivo richiesero lunghi anni di studio, la
realizzazione di numerose esperienze, ed anche dibattiti e discussioni travagliate, fenomeni tutti che ci potrebbero sembrare
vani o di minima importanza se non tenessimo conto di esigenze
che oggidì non esistono più e che d'altra parte noi non ricordiamo neppure od ignoriamo addirittura.

Così ad esempio, per molti anni fu contrastata l'adozione del mirino in volata per le artiglierie da muro, temendosi non infondatamente, che il mirino così allogato nelle cannoniere di montagna fosse d'incaglio nel rinculo; rinculo, che è bene ricordare, non avveniva allora secondo l'asse del pezzo, ma parallelamente al piano d'appoggio dell'installazione: cosicchè la volata, innalzata nelle grandi elevazioni, rinculava restando alla

medesima altezza e sfiorando il cielo della cannoniera: proprio per questa ragione vedremo in seguito apparire i congegni per batterie a cannoniera minima, destinati a provocare l'abbassamento della volata durante il rinculo.

È perciò di alto interesse retrospettivo gettare uno sguardo sull' opera della « Commissione Ordinaria » e del « Congresso Permanente dell'Artiglieria » esistenti in Piemonte, i cui Atti costituiscono anche un ammonimento esemplare per i posteri, e sono davvero ammirevoli e degni di essere meditati per le loro caratteristiche di oggettività, di esattezza, di coscienza e di ponderatezza di giudizio nel modificare, nell'adottare e nel respingere: pregi tutti che sistematicamente si riscontrano in tali Atti. Essi sono altresì di non trascurabile valore storico, giacchè questo vivace fermento di opinioni, di dibattiti, di perfezionamenti e di innovazioni, mentre dimostrano, per parte di quei nostri maggiori, la conseguita maturità del concetto di punteria — che l'imminente avvento della rigatura dovrà fecondare. trasformare ed ampliare — riflettono altresì i bagliori calorifici del tempo del nostro riscatto e ci mostrano la tecnica, non già in fredda speculazione, ma in opera ardente sotto l'incalzare degli avvenimenti degli anni leggendari di Peschiera, di Goito, della Cernaia e di S. Martino.

* * *

Si riportano quindi integralmente le relazioni, quali sono pubblicate nell' « Annuario d'Artiglieria » dell'anno 1847; relazioni che spiegano e completano le notizie fin qui esposte sugli strumenti di puntamento.

Nel 1847 la «Commissione Ordinaria», riassumendo gli studi fatti da tre Commissioni speciali, che negli anni 1840, 1845 e 1847 erano state incaricate di migliorare il metodo di punteria, così concludeva:

¹º — Che l'angolo di mira naturale venisse interamente soppresso nei pezzi da muro, atteso che questi tirano quasi sempre al di qua dal punto in bianco;

 $^{2^{\}rm o}$ — Che nei cannoni da campo, in cui l'angolo di mira è necessario pel tiro a metraglia a piccole distanze, ove l'uso dell'alzo incaglierebbe la celerità

cotanto necessaria in tale circostanza, detto angolo fosse soltanto diminuito in guisa che, quando la linea di mira è orizzontale, la traiettoria non oltrepassi in alcun punto l'altezza di un fantaccino, diminuzione anche vantaggiosa per tiro di striscio;

- 3º Che per introdurre la massima uniformità possibile nella punteria dei pezzi da campo, alla precedente condizione nello stabilire l'angolo di mira. si aggiungesse quella, che il punto in bianco naturale fosse alla stessa distanza tanto pel pezzo da 16, che per quello da 8, d'onde risultano gli angoli di 24',21" pel primo, e di 25',28" pel secondo;
- 4º Che tale uniformità non fosse estensibile all'obice, in cui conviene meglio non aver angolo di mira, perchè si spara frequentemente coll'asse orizzontale, e non si potrebbe portare il punto in bianco alla distanza di quello dei pezzi da 8 e 16 che con un angolo di 1", soverchio per il tiro a distanze minori:
- 5º Che l'annullamento, o la diminuzione dell'angolo di mira si operasse coll'innestare alla gioia, o fascia di mira un conveniente mirino;
- 6º Che per obbligare il puntatore ad adoperare l'alzo, e per evitare gli errori che nascono dalla difficile scelta dei punti culminanti, errori che sono sempre di gran lunga superiori a quelli che possono provenire dalla possibile inclinazione dell'asse degli orecchioni sull'orizzonte, l'alzo fosse fisso alla culatta dei pezzi tanto da muro, che da campagna;
- 7º Che l'alzo consistesse in un cilindro di ottone della lunghezza di 150 millimetri per i cannoni da campo, di 200 millimetri per quelli da muro. non che per tutti gli obici, e graduato secondo le distanze da 100 in 100 metri per le artiglierie da campagna, ed in parti uguali per quelle da piazza, o d'assedio;
- 8º Che tale alzo fosse scorrevole in un buco cilindrico incavato nella grossezza della culatta contro il piano posteriore del plinto, buco, che non trovandosi nella sezione probabile di rottura, non può essere pernicioso alla resistenza neppure dei pezzi di ferro, come lo dimostra l'esperienza in altri paesi:
- 9º Che all'attuale quadrante poco esatto tanto per l'imperfetta mobilità del pendolo, che per avere lo zero a metà, ciò che necessita un'operazione mentale nel valutare l'angolo di proiezione, si sostituisca un altro quadrante, nel quale tali difetti sono emendati;
- 10º Che tale quadrante sia adoperato nella punteria dei mortai, e nei tiri di rimbalzo dei cannoni d'assedio, ed in arcata cogli obici, ove altrimenti l'alzo dovrebbe avere dimensioni esagerate;
- 11º Che nei tiri di rimbalzo coi cannoni, od in arcata cogli obici, si faccia uso della lunghezza della vite di mira, per misurare la quale si propose una riga metrica con cursore;
- 12º Che tutte le precedenti proposte, abbenchè generalmente approvate dagli artiglieri, non siano adottate senza assoggettarle alla esperienza nelle scuole di tiro.

Il « Congresso Permanente » non dissentendo, sotto il punto di vista teorico, dalla soppressione dell'angolo di mira di cui al 1º articolo, esprimeva il timore che in pratica il mirino proposto nel 5º articolo, riuscendo per i pezzi da muro di notevole altezza, potesse essere d'incaglio nelle manopere di forza, nelle operazioni di punteria, e all'atto del rinculo nelle cannoniere delle casematte di montagna, tanto che avrebbe perciò preferito un « fronteau de mire » all'Olandese o altro genere di mirino similare, ma amovibile e per cui il puntamento potesse essere eseguito con o senza il mirino di cui all'articolo 5°. Il Congresso approvava il contenuto degli articoli 2°, 3°, 4° ed anche del 5º per ciò che spetta ai pezzi da campagna. In quanto allo articolo 6º era d'opinione che l'utilità dell'alzo fisso o mobile, si misurasse dall'uso più o meno frequente dell'alzo nelle diverse sorta d'artiglieria, e secondo la maggiore o minore abituale vivacità del fuoco loro, e conchiudeva « essere l'alzo fisso conveniente per l'artiglieria da campo: doversi studiare un alzo portatile adatto alle artiglierie da piazza e d'assedio».

Il Congresso non disapprovava il genere d'alzo fisso proposto agli articoli 7° ed 8° ma desiderava che lo si esperimentasse nei pezzi da campo, non solo sotto il rapporto del tiro in ogni posizione delle ruote, ma anche sotto quello delle degradazioni che l'alzo può soffrire nelle marcie. Entrando poi pienamente nelle viste dei rimanenti articoli, proponeva che nelle autunnali scuole di tiro, per esperimento, si munissero di mirino fisso:

Un cannone da muro da 32 F; un cannone da muro da 32 B: che allo stesso titolo sperimentale si munissero di alzo scorrevole entro un buco fatto nella culatta;

Un cannone da muro da 32 F., considerato pel servizio da costa;

Un obice da muro da cent. 22 F da costa;

Due cannoni da campagna da 16;

Due cannoni da campagna da 8;

Un cannone da montagna da 4:

Due obici da campagna da cent. 15 B '(senza camera);

Un obice da montagna da cent. 12;

e finalmente che « si continuassero gli studî sugli alzi e

mirini, specialmente riguardo allo sparo nelle cannoniere delle casamatte da montagna».

Il Ministero, approvando le esperienze proposte dal Congresso Permanente, si riserbò di decidere sul rimanente, quando gli fossero noti i risultati di quelle, dichiarando « che ove fossero per adottarsi le innovazioni proposte, ciò dovrebbe solo intendersi rispetto alle artiglierie, che in avvenire si avessero a costruire, non già per le esistenti ».

Le esperienze proposte dal Congresso Permanente furono eseguite alla scuola di tiro del Poligono di Venaria Reale, e gli ufficiali incaricati delle esperienze riferivano nella loro relazione:

- 1º I mirini esperimentati sui due cannoni da 32 facilitano e rendono più esatto il puntamento a distanza considerevole e sono utilissimi pei tiri al di qua del punto in bianco per la soppressione dell'angolo di mira che ne risulta;
- 2º L'alzo fisso in culatta del cannone da 32 di ferraccio, superiormente accennato, non fu esperimentato per la ristrettezza dei colpi accordati. Fu però esperimentato nelle altre bocche da fuoco, e si osservò che la compressione della vite destinata a tenere l'alzo a sito vi cagionò delle concavità, a malgrado fosse questo riparato da una lamina d'acciaio. Queste concavità poi facevano sì che l'alzo nel venir fissato alle diverse altezze occorrenti, girava alcun poco nel proprio asse sviando dalla direzione del tiro la linea segnata sulla capocchia.

Le medesime concavità furono anche cagione che non si poteva accrescere o diminuire l'alzo di uno o due millimetri, perchè la vite tendeva ad addentrarsi nel fondo della medesima ed a rimettere. l'alzo all'altezza corrispondente alla concavità.

La graduazione in millimetri degli alzi impiegati nella scuola di tiro non fu utile, perchè non comprendeva l'altezza della capocchia ed era confusa; se però sarà eseguita a dovere potrà considerarsi come la sola necessaria, perchè servirà a tutte le specie di tiro ed a tutte le bocche da fuoco.

L'alzo e la sua vite non dovrebbero essere fissi al pezzo che in azione, per evitare i deterioramenti. Onde poi il canale si potesse facilmente pulire, e le acque che possono introdurvisi abbiano il necessario scolo si troverebbe conveniente di prolungare il canale sino alla parte opposta o collo stesso diametro, con che si potrebbe adoperare un alzo di una sola lunghezza per tutte le bocche da fuoco da campagna se si adotterà la sola graduazione in millimetri, oppure con diametro alquanto inferiore verso l'estremità, tanto che l'acqua abbia lo scolo necessario.

In genere dunque si può dire che la Scuola di tiro, per quanto aveva tratto all'impiego degli alzi, segnalò bensì in essi alcuni difetti di costruzione, ma nessuno però di tali difetti intaccava comunque il sistema ed il principio fondamentale relativo.

3º — Il regolo corsoio non solo fu riconosciuto utilissimo nei tiri di rimbalzo ed in arcata perche somministra un puntamento più esatto che non il quadrante, ma anche utile nei tiri di pien colpo, allorche non si può far uso dell'alzo; parve però conveniente averne di due diverse lunghezze, una maggiore per i tiri poco elevati, l'altra per i tiri più elevati.

Converrebbe poi che i corsoi fossero più lunghi e che questi due regoli venissero esperimentati con pezzi incavalcati su affusto mod. Gribeauval e su affusto di nuovo modello;

4º — Non si potè esperimentare il quadrante, perchè l'Istruzione della scuola non ne parlava, e gli ufficiali ad essa addetti non conoscendolo, non ne fecero richiesta.

In seguito a tale rapporto, fu subito nominata una speciale Commissione di Ufficiali di Artiglieria per esaminare gli alzi dei cannoni che avevano servito alla scuola. Essa fu di parere che fosse conveniente:

- 1º Smussar l'orlo del foro dell'alzo ed aumentare la differenza tra il suo diametro e quello dell'alzo, onde impedire che l'introduzione di questo riesca malagevole per qualche piccolo storcimento, per ossidazione o per la esistenza di qualche corpo estraneo;
- 2º Fare in ottone le parti che eransi fatte in ferro, come la catenella e la vite, ed evitare la piastrella; tutto ciò per antivenire l'ossidazione;
- 3º Non lasciare il foro dell'alzo esposto alle intemperie, ma bensì turarlo tosto che gli alzi vengono ritirati;
- 4º Far comunicare il fondo del foro coll'esterno mediante un buco di minori dimensioni.

Tutte queste osservazioni furono a tempo debito discusse dalla Commissione Ordinaria.

Nel 1848 vengono affrettatamente messe in stato di guerra le piazze forti, e fra l'altro l' « Annuario d'Artiglieria » del 1848-1849 registra :

Incalzando nel 1848 gli avvenimenti, la Commissione Ordinaria mista.

fra le altre sue determinazioni sopra la punteria delle artiglierie da campa gna, appigliavasi anche a questa per quelle da muro, vale a dire risolveva che si apprestassero per inviare nelle piazze forti di Genova e di Alessandria 10 alzi, simili ai precedenti, ma in cui fosse sostituito alla scanalatura ed allo scorritoio una serie di fori per cui traguardare, e distanti un centimetro l'uno dall'altro.

Queste disposizioni non erano però che temporanee.

La Commissione poi, a cui era stato commesso di proporre un nuovo affusto d'assedio per l'obice da cent. 22 da costa, aveva pure il carico di presentare un alzo proprio alle artiglierie d'assedio, per le quali nulla sino allora era stato trovato. L'alzo nelle artiglierie d'assedio si adoperava soltanto nel tiro di lancio, e perciò « doveva essere fatto con somma precisione, della quale qualità tanto l'alzo di legno a fori, quanto quelli a denti andavano privi ».

Prima di risolvere circa a questi alzi, si propose che temporaneamente si usasse un alzo portatile alla tedesca, di ottone, munito di un piombino, con cui ricercavasi il punto culminante del plinto. Quest'alzo consisteva in due regoletti paralleli e graduati, fra cui si moveva un traguardo con un foro pel quale doveva passare la linea di mira.

Superiormente i due regoletti erano uniti da una specie di architrave o frontone, ed inferiormente erano fermati sopra una base per cui si posava lo strumento sulla culatta delle artiglierie, e per questo fine tale base doveva essere o cilindrica, o composta di due piani costituenti un angolo diedro. Nel primo caso la curvatura doveva essere minore di quella del plinto del pezzo di assedio più piccolo, che era allora l'obice da 15 cent. F. Ma in ambedue i predetti casi la graduazione era diversa per tutte le bocche da fuoco; e pertanto quest'inconveniente era minore quando la base aveva forma cilindrica.

Il Ministero della Guerra, sentito il parere del Congresso Permanente di Artiglieria, approvò l'uso temporaneo dell'alzo di ottone colla base ad angolo diedro, l'apertura del quale dovevasi determinare in guisa che

l'alzo essendo collocato sulla culatta di mezzano diametro delle artiglierie da muro, la tangenza di essa avvenga nel mezzo delle due faccie piane dell'angolo.

La graduazione debba cominciare dalla parte superiore della culatta media.

Il Ministero però nel 1848 accolse le proposte formulate dalla Commissione in riguardo degli alzi scorrevoli ma soltanto per ciò che si riferiva all'artiglieria da campagna, mentre per le artiglierie da muro l'adozione degli alzi scorrevoli fu ritardata fino al 1855: per queste ultime fu adottato per allora un succedaneo di ripiego, praticando nelle mire di volata un foro triangolare curvilineo avente la base inferiore concentrica alla sezione della volata e portante un'altra tacca di mira. Nelle artiglierie da muro si ebbero così due linee di mira: una parallela all'asse passante per la sommità della mira, e l'altra passante per la tacca ricavata nella base del foro e facente un angolo di 2º colla prima.

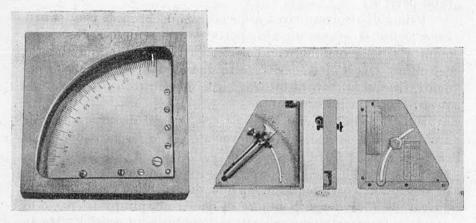


Fig. 710 - Quadranti a livello dell'artiglieria piemontese.

Pertanto nel corso del 1848 il Ministero deliberò:

1º — Che tutte le artiglierie da campagna in uso o che si getteranno in avvenire venissero munite di alzo graduato in millimetri, e scorrevole in un foro da oprarsi nel plinto di culatta, e così un solo alzo servisse a tutte le anzidette artiglierie; il qual foro fosse trapassante, affinchè l'acqua piovana non vi si possa soffermare con danno dell'alzo stesso;

2º — Che si minorasse l'angolo di mira dei cannoni da 16 e da 8 da campagna, adattando ad essi mirini di tale altezza sopra la giola da formare un angolo tale che, la traiettoria ottenuta con linea di mira naturale, non oltrepassasse in nessun suo punto l'altezza di un uomo; epperciò il mirino del cannone da 16 fosse alto mill. 15 e mill. 12 quello da 8;

3º — E che ogni obice oltre l'alzo scorrevole per tiro di lancio, venisse munito di un quadrante del nuovo modello.

Questo nuovo quadrante, consistente in un pendolo e un quadrante metallici, incassati in una tavoletta di legno quadrata, era stato esaminato e giudicato conveniente per l'uso a cui destinavasi dalla Commissione Ordinaria e dal Congresso Permanente d'Artiglieria, e poscia approvato dal Ministero della Guerra.

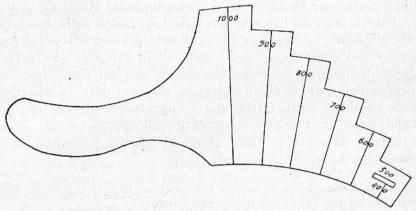


Fig. 711 - Alzo a denti (da disporsi a mano sulla culatta).

Ma poi parendo che siffatta tavoletta, appunto perchè di legno, potesse venire alterata dall'influenza atmosferica, locchè avrebbe nociuto alla precisione dello stromento, veniva proposto di sostituire alla tavoletta un telaietto quadrato di ottone.

Per altra parte venendo osservato che lo stromento per tale mutazione sarebbe risultato più dispendioso, più fragile, di più difficile racconciamento, incomodo a maneggiare, e la maggior sua precisione per l'anzidetta modificazione parendo tornare di poco giovamento nella pratica, fu conchiuso di serbare il quadrante quale era già stato proposto ed approvato.

Frattanto nel 1848 incalzando gli avvenimenti la « Commissione Ordinaria mista » adottava la seguente risoluzione per cui : « tutti i pezzi da campagna che non erano forniti di alzo scorrevole, si fornissero d'un alzo a denti del tipo Belgico, simile a quello già da tempo adoperato con buon esito dall'artiglieria a cavallo ».

Quest'alzo foggiato a denti e costituito in legno, era strumento di ripiego, che, date le limitate esigenze del puntamento dell'epoca, serviva assai bene per la sua robustezza e per la sua semplicità.

Il suo orlo inferiore aveva la curvatura della fascialta di culatta su cui si adagiava, mentre l'orlo superiore era sagomato a gradini, l'altezza di ognuno dei quali rappresentava lo sviluppo d'alzo per la distanza sovr'esso segnata. Mediante la impugnatura laterale bastava far strisciare l'alzo sulla fascialta fino a rendere verticale la linea di fede del dente che interessava, e poi traguardare per questo dente e per la gioia. Tale alzo è di notevole interesse giacchè fu uno dei primi tipi che portava la graduazione in distanze, e venne dato in distribuzione regolare. Ma nel 1852 una « Commissione di Ufficiali del Reggimento da Piazza » riprendendo ancora in esame per le artiglierie da muro le varie questioni relative al puntamento, presentava le seguenti proposte:

- 1º Di segnare con un intaglio ben apparente il punto culminante della volata dei mortai, onde facilitarne il puntamento;
- 2º Di sopprimere l'angolo di mira naturale nelle artiglierie da muro, perchè queste tirano ordinariamente a distanze minori del punto in bianco, e l'attual sistema di punteria per simile caso è lungo ed inesatto;
- 3º Di adottare per tutte le artiglierie l'alzo scorrevole in un foro praticato nella culatta, sopprimendo così gli antichi che sono graduati in pollici e non son servibili in tempi umidi perchè non scorrono, e quelli d'assedio provvisoriamente adottati nel 1848 che sono incomodi e non permettono di dare un alzo minore di 20 mill.

Il « Comitato Centrale d'Artiglieria », inteso il parere del Direttore del Materiale accettò soltanto la 1ª proposta che fu pure approvata dal Ministero della Guerra, mentre pur riconoscendo importantissima la 2ª proposta, pur già studiata ma non ancora decisa dai Francesi, volle che essa venisse sottoposta ancora ad ulteriori studi e esperimenti. Finalmente osservando che la 3ª proposta era già in parte adottata, perchè tutte le artiglierie da muro di recente acquisto erano provvisti di alzo scorrevole, il Comitato non fu d'avviso di applicare questo sistema alle altre bocche da fuoco esistenti, finchè l'esperienza

non ne avesse comprovata la convenienza per gli obici da montagna; ad ogni modo però non si giudicò prudente di praticare in una culatta di così esigue grossezze il foro che sarebbe stato necessario per tale applicazione, e perciò stabilì di dovervisi sopperire coll'alzo portatile a denti oppure col quadrante.

E finalmente nel 1854, il Ministero della Guerra stabilì:

- 1º E' adottato, per tutte le artiglierie di ferraccio nuove, l'alzo scorrevole di cui sono fornite le bocche da fuoco di F. fuse dopo il 1849, pel servizio delle Coste e del Parco d'Assedio;
- 2º Il medesimo alzo dovrà pur essere applicato a tutte le artiglierie F. da Costa esistenti, cioè: obici da cent. 27 F., e 22 F., derogando così alla contraria determinazione del dispaccio 15 settembre 1847, N. 2033;
- 3º Gli alzi scorrevoli, di cui al n. 1, saranno tutti di egual forma e grossezza, ma di due differenti lunghezze, e cioè:

l'alzo da cent. 56 per:

il cannone da 40 F.;

il cannone da 32 F. (quando se ne farà);

l'obice da cent. 27 (da costa);

l'obice da cent. 22 F. (da costa);

l'obice da cent. 22 F. (d'assedio mod. 1851);

l'alzo da cent. 46 per:

il cannone da 24 F.;

i cannoni di minor calibro F. (quando se ne provvederanno);

l'obice da cent. 15.

Gli alzi dei due numeri non differiscono fra loro che nella lunghezza.

Dall'adozione ministeriale segue che per ora tutti i cannoni ed obici in ferraccio con culatta emisferica (che sono gli obici da costa e tutti i cannoni ed obici fusi dopo il 1849) devono essere muniti d'alzo mobile scorrevole; e pel puntamento di tutti i cannoni ed obici da muro di bronzo e ferraccio aventi la culatta a cul di lampada, si continueranno ad impiegare gli antichi mezzi di punteria, cioè alzi mobili di ottone e legno, regolo con corsori, giri della vite di mira, o quadranti.

Per ultimo nel 1859 il Comitato avendo riconosciuto che l'alzo di legno proposto presentava l'istessa facilità di maneggio di quello d'ottone, col quale aveva comune la forma e sufficiente solidità anche per essere conservato nei magazzini senza astuccio, mentre la spesa occorrente per provvederli ed il tempo per costruirli erano di gran lunga minori che per quelli di ottone, ne proponeva l'adozione al Ministero, il quale li approvava definitivamente sotto la denominazione di « alzi portatili di legno mod. 1859 d'artiglieria da muro ».

* * *

Poichè anche in questo ramo della tecnica artiglieresca campeggia la figura del nostro Giovanni Cavalli, specie come precursore dell'impiego del cannocchiale nei congegni di puntamento, è doveroso accennare qui agli strumenti da lui all'uopo ideati.

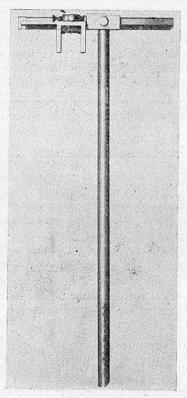


Fig. 712 - Alzo scorrevole a cannocchiale del Cavalli.

Esistono due modelli con tale importante particolare di aggiunta del cannocchiale; uno di essi è conservato al Museo Nazionale di Artiglieria alla Cittadella di Torino, e registrato alla Cartella R. 15 con la nomenclatura « Alzo e cannocchiale per

cannoni da 40 GR (ret) Modello Cavalli». Esso è costituito da un alzo a lunga asta di ottone a sezione semicircolare con diverse graduazioni, e porta un regolo orizzontale, sul quale è investito un porta-cannocchiale con livello a bolla d'aria. Nel predetto modello del Museo manca però il cannocchiale che si sarebbe dovuto incavalcare su due orecchionere a V.

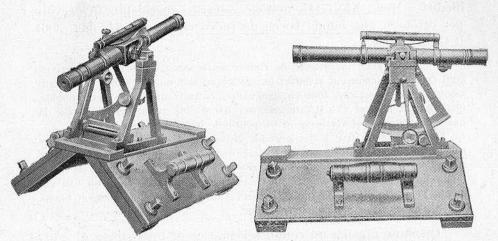


Fig. 713 - Quadrante a livello con cannocchiale del Cavalli.

Nella « Sala del Generale Cavalli » presso il Laboratorio di Precisione R.E. di Roma si può ammirare il « Quadrante a livello a cannocchiale per puntamento delle Artiglierie da muro ». Si può averne un'idea abbastanza completa dall'esame delle due riproduzioni qui allegate. In esso esistono due livelli a bolla d'aria, uno trasversale ed uno sul cannocchiale; l'apparecchio si posa sulla parte cilindrica della culatta mediante un sellino, e si maneggia agevolmente mediante le due impugnature laterali; a sinistra esso porta un arco graduato con verniero ed ha le opportune viti di richiamo per le rettifiche. Questo geniale congegno del Cavalli « non fu adottato », ma devesi a buon diritto considerare come il precursore degli apparecchi realizzati in questi ultimi decennî. Ne fanno un breve cenno il Liuzzi in « Riv. Art. e Genio », 1923, vol. IV, pag. 90, ed il Generale Cerutti in « L'evoluzione delle Armi », pag. 102.

Anche per i congegni ad occhio nudo, escludendo gli ordinari punti di mira, il Cavalli seppe dimostrare la sua genialità, e ne troviamo numerose tracce nei suoi scritti.

Nella sua Memoria sulla « Recherche dans l'état actuel de l'industrie métallurgique, de la plus puissante artillerie et du plus formidable navire cuirassé d'après les lois de la mécanique et les résultats de l'expérience ». (Vol. II degli « Scritti editi ed inediti » Mem. XIV) (1), nell'enumerare i mezzi più favorevoli per ottenere una buona bocca da fuoco rigata (n. 34, pag. 386) il Cavalli dice:

. . . qu'enfin la justesse de tir dépend beaucoup plus du pointeur, et qu'il faut conséquemment apporter le plus grand soin dans le choix des instruments de pointage; car, tout en se tenant aux instruments les plus simples, pour pointer bien et vite il faut en avoir d'une plus grande précision que la hausse horizontale et verticale, et les points de mire ordinaires.

Lorsqu'on doit tirer à des grandes distances, il est bien de recuillir les rayons visuels de l'oeil du pointeur, dans un canon de fusil d'acier bien droit et fermé au bout antérieur avec un verre où sont tracés deux traits en croix, tandis qu'à l'autre bout est fixé un disque percé d'un petit trou, où l'on approche l'oeil. On dit que la vue de l'observateur ainsi recueillie aperçoit mieux les objets, même les étoiles en plein jour.

Questo è appena un cenno schematico di un sistema di puntamento; ma più avanti, (n. 40, pag. 402 e segg.) nella stessa (Memoria » egli dà cenni assai più precisi, illustrandoli con figure.

Dès lors, il est essentiel, comme on l'a dit au n. 34, de pouvoir pointer les canons rayés pour exécuter le tir plongeant aux grandes distances, avec plus de précision qu'on n'en peut obtenir par le pointage avec hausse ordinaire.

Pour pointer directement le canon, il faut pouvoir donner préalablement à l'instrument, composé d'un dioptre tournant verticalement et horizontalement sur la base, les degrés d'élévation et ceux de dérivation avec lesquels la bouche à feu doit être en un seul et même temps pointée, afin de n'avoir qu'à poser sur elle cette instrument, et pouvoir alors de suite la pointer avec beaucoup de promptitude et de précision. Lorsqu'on voudra pointer le canon d'en bas, il suffira d'avoir une graduation sur la parois de la tour en dessous de la plateforme tournante avec le canon qu'elle porte, afin de pouvoir l'arrêter dans la direction indiquée par le pointeur, posté à un dioptre placé à un endroit con-

⁽¹⁾ Dalle Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino - 1866, serie II, T. XXIV.

venable. L'élévation serait donnée en même temps, aussi d'en bas, au moyen d'un quadrant vertical de grand rayon, annexé au système, qui tourne horizontalement, et dont l'index suiverait le mouvement vertical imprimé directement au canon même. Nous croyons pouvoir affirmer, qu'en pointant de ces manières on épargnera, aux grandes distances, la moitié des coups et plus de la moitié du temps nécessaire à produire le même effet, en ne pointant qu'avec la hausse ordinaire.

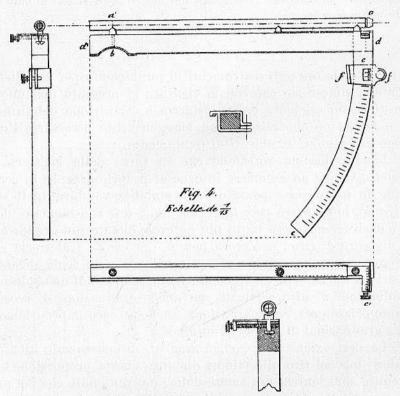


Fig. 714 - Diottra di puntamento con collimatore tubolare del Cavalli.

Le croquis donne une idée d'un tel instrument, qu'on pourrait nommer « dioptre de pointement », pour le distinguer d'un autre, servant à mesurer les distances des côtes aux navires.

Le dioptre de pointement pourrait être composé d'une lunette, ou simplement d'un long tuyan aa', mobile autour du pivot a, fixé à la base dd' afin de pouvoir donner les degrés cc' de dérivation. Au-dessous de cette base, au bout extérieur, l'arc b, s'adapterait sur une coulisse de tourillon ou sur tout autre point, autour duquel l'instrument doit pouvoir tourner. En dessous de

l'autre bout de la base, est attaché un arc ee', portant un curseur ff', qu'on peut arrêter aussi à l'avance sur le degré d'élévation voulu, de même qu'on arrête d'avance le dioptre à l'angle de dérivation correspondant. L'instrument ainsi préparé, pourra être simplement posé sur la bouche à feu, et s'y trouver placé dans sa juste position, avec l'arc intérieur dans la coulisse de tourillon, et la longue dent du curseur dans une rainure, convenablement rapporteée, à l'extrémité de la coulisse du canon. De cette manière, on pourra aussi enlever promptement l'instrument dès qui on aura point, et faire de suite partir le coup.

* * *

Passando ora agli « strumenti di puntamento per artiglierie rigate », rileveremo che con la rigatura si presentò una nuova questione conseguente dalla cosidetta « derivazione del proietto », fenomeno che rese ancora maggiormente necessario l'impiego di adeguati strumenti di puntamento.

La rapidissima rotazione che in forza della rigatura il proietto veniva ad assumere intorno al proprio asse, se in certo modo lo sosteneva e sovratutto lo stabilizzava durante il suo percorso, lo spostava però lateralmente, e tale spostamento, detto « derivazione », era tanto più notevole quanto più grande era la distanza di tiro: occorreva perciò, ora che la traiettoria era divenuta una curva gobba, tener conto non solo degli abbassamenti ma anche delle derivazioni: impiegare quindi non soltanto graduazioni di alzo verticali, ma anche graduazioni di scostamento orizzontali, chiamati allora, anche se pure impropriamente, « graduazioni di alzo orizzontale ».

La derivazione non è rigorosamente proporzionale alla distanza, ma nel tiro alle minori distanze questa proporzione era ritenuta sufficientemente ammissibile; e perciò, dato che nei primi tempi della rigatura si continuò il tiro di lancio, per il fatto che le distanze di combattimento non erano ancora notevolmente aumentate come avvenne poi, ed in conseguenza, specialmente per i cannoni da campagna non si ricorreva ancora alle grandi elevazioni, il primo provvedimento che parve naturale di dover adottare per tener conto della derivazione, fu quello di disporre l'alzo nel suo alloggiamento in posizione inclinata, anzichè verticale. Con siffatta disposizione, l'alzo veniva ad elevarsi sempre nel piano perpendicolare all'asse del pezzo, ma in direzione obli-

qua anzichè verticalmente: in altre parole, mano mano che la tacca di mira si innalzava, essa si spostava anche da una parte, e perciò la linea di mira, rotando idealmente intorno al mirino come centro, non soltanto si abbassava verso il bersaglio, ma si spostava anche verso la parte opposta a quella della tacca, correggendo così l'errore di derivazione.

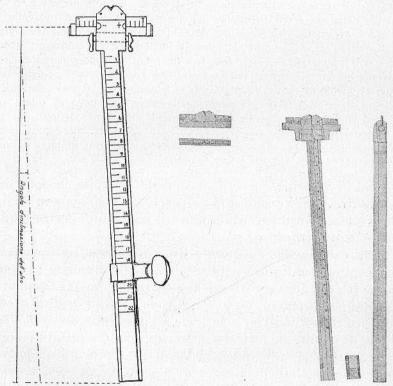


Fig. 715 - Alzi inclinati per la correzione della derivazione.

Nel 1860 infatti il « Comitato Centrale d'Artiglieria », nello apprestare la prima batteria di cannoni da 8 B rigati, così riferiva su quanto era stato predisposto nei riguardi degli strumenti di puntamento:

L'alzo fu disposto inclinato del 9,25 %a destra e verso il basso, affinchè nel puntamento restasse corretta la deviazione costante, ossia derivazione

della granata, la quale si fa nella destra del piano di tiro. Nei cannoni rigati da 40 l'alzo era munito d'un regolo orizzontale scorrevole per correggere la derivazione; l'impiego di quest'alzo però pel servizio di campagna sarebbe riuscito lento e complicato, epperciò traendo profitto della proprietà dei proietti ogivali di scostarsi dal piano di tiro, dalla parte della direzione della rigatura, in un rapporto prossimamente costante col loro abbassamento della linea di tiro, si potè costrurre l'alzo inclinato, il quale rende il puntamento del cannone rigato altrettanto semplice che quello delle artiglierie liscie. Tal rapporto nel cannone esperimentato fu rinvenuto appunto di 9,25 %.

Per poter poi servirsi dell'alzo nel tiro a grandi distanze, ove colla linea di mira di volata richiederebbesi una lunghezza d'asta eccessiva, oltre al mirino di volata fu apposto sullo zoccolo dell'orecchione destro un altro mirino, detto laterale, e l'asta dell'alzo fu terminata superiormente da una traversa orizzontale su cui furono incise due tacche di mira, corrispondente l'una al mirino di volata, l'altra a quello laterale. Per tal guisa la lunghezza della linea di mira laterale essendo molto minore di quella di volata (circa 2/5), ed inoltre la tacca nell'alzo trovandosi di già elevata di mill. 53,5 sopra il mirino laterale, l'alzo conservando l'altezza ordinaria può servire pel tiro alla massima distanza (fino a 2000 m. s'impiega la linea di mira di volata, da 2000 m. ad oltre 3400 m. quella laterale).

Ed in principio, dato il senso della rigatura, la derivazione fu positiva, cioè verso destra; e perciò gli alzi vennero inclinati verso sinistra, per portare la linea di mira più a destra e quindi il tiro a sinistra.

Ma nelle bocche da fuoco a tiro curvo e del resto anche per i tiri coi cannoni alle maggiori distanze, l'accennata proporzionalità fra distanza e derivazione non sussisteva più, neppure in modo approssimativo, tanto che furono studiati degli alzi curvilinei per rispetto al piano normale all'asse della bocca da fuoco, al fine di seguire la variazione del rapporto fra gittata e derivazione; ma poichè tali congegni importavano complicazioni nella costruzione dell'alloggiamento di culatta in cui essi dovevano infilarsi, furono abbandonati, mentre invece furono adottati su larga scala i regoli orizzontali, i quali riunivano i vantaggi di poter impiegare la linea di mira laterale, di correggere lo sbandamento degli orecchioni e di tener conto della derivazione: naturalmente la correzione della derivazione, che prese nome di « scostamento », doveva ricavarsi dalle tavole di tiro o da regole pratiche, ed era espressa in funzione della distanza.

I regoli orizzontali apparvero però complicati e poco robusti allorchè si usavano coi materiali da campagna, e furono perciò

sostituiti con i cosidetti « bracci d'alzo », i quali, essendo più corti e quindi più solidi, permettevano di lasciare l'alzo nel suo alloggiamento sul pezzo durante lo sparo, ciò che non si poteva praticare coi regoli orizzontali, che rimasero perciò soltanto in uso nei materiali da piazza.

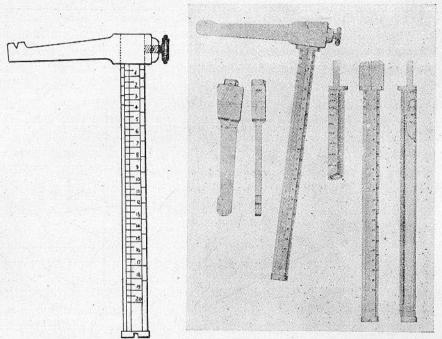


Fig. 716 - Alzi e bracci d'alzo per la linea di mira laterale.

Le linee di mira laterali, risultanti da mirini sistemati presso gli orecchioni, e che erano state adottate nelle artiglierie ad anima liscia, venivano indifferentemente usate, a seconda delle esigenze del tiro, ricorrendo tanto a quella di destra quanto a quella di sinistra della bocca da fuoco; ma evidentemente nei pezzi rigati, poichè il senso della derivazione era unico e conseguente dal verso della rigatura, si fu obbligati ad impiegare la sola linea di mira laterale corrispondente alla graduazione dello

scostamento che effettivamente correggeva la derivazione; e in conseguenza, spostando la tacca di mira dell'alzo per dare lo scostamento, la linea di mira si scostava verso l'esterno cioè in fuori e non poteva quindi essere intercettata dalla volata del pezzo anche se esso risultava puntato in elevazione.

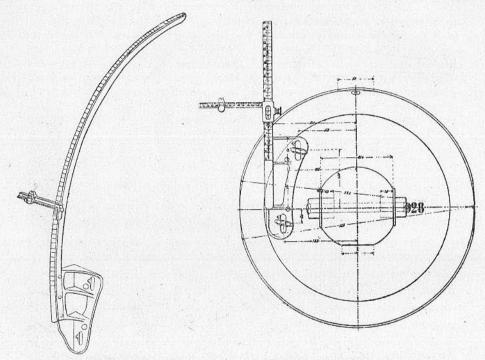


Fig. 717 - Alzo quadrante per obice da 22 GRC.

Negli ultimi anni del periodo che consideriamo non si riscontrano sostanziali modificazioni od innovazioni negli strumenti di puntamento: più che altro si ebbero numerosi perfezionamenti nei dettagli costruttivi per renderne l'uso sempre più facile e sempre più rapido. All'uopo si fecero numerosi studi e proposte e cioè: di tacche di mira scorrevoli su cremagliera e comandate da bottoni; di forme diverse delle tacche per perfezionare il puntamento; di mirini specialmente intesi a correggere in parte, con la loro forma, le difficoltà di adattabliità della vista su due oggetti a distanza diversa, difficoltà che soltanto lo strumento ottico potè poi in seguito eliminare; sistemi di incisione delle graduazioni; delle forme sezionali delle aste dell'alzo, solitamente pentagonali; delle modalità di alloggiamento e di arresto dell'alzo, arresto che si ottenne in genere a mezzo di un cursore con vite di pressione.

Questo moltiplicarsi di studi e di progetti dimostra pertanto l'importanza e l'interesse che le varie questioni connesse col puntamento suscitavano giustamente fra i nostri antichi artiglieri, sicchè se pure per tanti anni ed anche in tempi recenti il puntamento rimase talvolta quasi quasi abbandonato all'istinto ed alla praticaccia del puntatore, è doveroso riconoscere che a parecchi dei prelodati artiglieri si deve la segnalazione e lo studio di tutti quei problemi che in argomento portarono in seguito al magnifico sviluppo ottenuto nel periodo successivo nei metodi e negli strumenti.

Un primo esemplare degli alzi-quadrante apparve per l'obice da cent. 22 R. proprio alla fine del periodo 1815-1870; ma poichè questo tipo di alzo venne effettivamente impiegato nel periodo successivo, così se ne parlerà tempestivamente in seguito.

TIRO DELLE ARTIGLIERIE

Per quanto riguarda il tiro con le « artiglierie liscie » diremo rispettivamente per le varie specialità dell'Arma che con le « artiglierie da campagna », nell'Artiglieria del Regno di Sardegna si eseguivano tre specie di tiro: il tiro di lancio, il tiro di striscio e il tiro in arcata.

Il «tiro di lancio» mirava a colpire il bersaglio in pieno, senza che il proietto toccasse prima il terreno. Si eseguiva a palla, a metraglia e a granata.

Coi cannoni nel tiro di lancio a palla si mirava direttamente al bersaglio colla linea di mira naturale, oppure coll'alzo, quando il bersaglio era a distanza di punto in bianco o superiore. Se la distanza era inferiore a quella di punto in bianco, a rigore si sarebbe dovuto mirare al bersaglio con la linea di mira naturale, e poi alzare la culatta di quanto era necessario impiegando all'uopo il regolo con cursore, oppure contando il numero dei giri di vite di mira. Ma data la tensione della traiettoria, per accelerare le operazioni si puntava mirando direttamente al bersaglio colla linea di mira naturale. Il tiro di lancio si poteva eseguire fino a distanze di 1000 metri col cannone da 8 e fino a 1200 metri col cannone da 16.

Il tiro di lancio a metraglia si eseguiva coi cannoni e coll'obice, mirando al bersaglio colla linea di mira naturale, fino alla distanza di 200 metri; alle distanze superiori, e cioè al massimo fino a 600 metri per il cannone da 16 e fino a 500 metri per tutte le altre bocche da fuoco, si doveva impiegare l'alzo applicando i dati di una speciale tavola di tiro per la metraglia.

Il tiro di lancio a granata si eseguiva col cannone da 16 e coll'obice da cent. 15 fino alla distanza massima di 1000 metri, seguendo le regole del tiro di lancio a palla, coi dati delle apposite tavole di tiro a granata: il cannone da 8 non aveva granata.

Il « tiro con due proietti » (una palla e una scatola a metraglia, oppure due scatole a metraglia) si eseguiva soltanto coi cannoni, con una sola carica di fazione, fino a distanza di 200 metri e quindi mirando colla linea di mira naturale.

Col « tiro di striscio » si mirava a colpire il bersaglio col proietto lanciato a carica massima e rasente a terra, e si impiegava contro truppe ammassate in profondità e su una grande estensione; tale tiro di striscio era ritenuto, in condizioni favorevoli, di grande efficacia. Esso si eseguiva coi cannoni e coll'obice, a palla e a granata, mirando colla linea di mira naturale in direzione del bersaglio, ma puntando a terra alla distanza di circa 150 metri avanti al pezzo: per l'obice, che aveva linea di mira naturale parallela all'asse del pezzo, si mirava al centro del bersaglio senza far uso dell'alzo. In terreno buono, il proietto aveva efficacia fino a 1400 metri per il cannone da 8 e per l'obice; fino a 1800 metri per il cannone da 16.

Il « tiro in arcata » si eseguiva soltanto a granata, e quindi solamente col cannone da 16 e coll'obice. Il puntamento si eseguiva mirando al bersaglio coll'alzo graduato in base alla distanza e seguendo i dati delle rispettive tavole di tiro; il tiro in arcata si effettuava fino alla distanza di 1200 metri, ed eventualmente contro bersagli ampi, fino a 1600 metri. Coll'obice,

poi, si faceva anche il tiro a granata incendiaria da cent. 14, impiegando la stessa carica e le stesse tavole di tiro relative alla granata da cent. 15.

Colle « artiglierie da muro », il tiro di lancio si eseguiva cogli stessi proietti e colle stesse norme indicate per l'artiglieria da campagna, impiegando la carica massima, detta « carica di fazione ».

Colle artiglierie da muro il tiro in arcata si eseguiva: con i mortai, colla granata e colle bombe; cogli obici e coi mortai, con palle da fuoco; e coi petrieri, con corbelli pieni di ciottoli e di granate a mano. Si impiegavano all'uopo cariche variabili secondo il proietto, secondo la distanza e secondo l'effetto che si mirava ad ottenere, riferendosi per i dati di tiro alle indicazioni di opportune tavole di tiro molto dettagliate. Il puntamento si faceva quasi sempre col quadrante, ma per i cannoni e per gli obici si poteva anche impiegare il regolo con cursore, mentre coi mortai il tiro si faceva solitamente ad angolo fisso, e cioè, secondo i casi, agli angoli di 30°, di 45°, o di 60°, ed a carica variabile. Contro le opere di fortificazione le artiglierie da muro eseguivano anche uno speciale « tiro di rimbalzo », col quale si mirava a colpire varii bersagli posti nella stessa direzione di tiro, ad una certa distanza fra loro, uno dietro l'altro: con tale tiro si tendeva a far fare al proietto vari balzi successivi per superare ostacoli posti fra i bersagli, e usavasi specialmente per il tiro di infilata di un fronte con o senza traverse, armato con artiglierie.

Secondo che l'altezza dei rimbalzi era più o meno grande, si distingueva il « tiro di rimbalzo arcato », e il « tiro di rimbalzo teso »; in genere si impiegava il tiro di rimbalzo teso, mentre quello di rimbalzo arcato si riservava ai casi in cui il fronte battuto era munito di traverse fra i pezzi. Il tiro di rimbalzo era anche impiegato contro truppe disposte dietro parapetti e dietro ostacoli naturali, o ammassate in profondità, e in questi casi esso suppliva il tiro di striscio delle artiglierie da campagna. Il tiro di rimbalzo si faceva coi cannoni, cogli obici e coi mortai, lanciando palle, granate e bombe, con un sistema speciale a più angoli fissi e a carica variabile; per ogni bocca da fuoco erano perciò stabiliti due angoli fissi, uno per il tiro di rimbalzo teso

e uno, maggiore, per il tiro di rimbalzo arcato. La carica necessaria per ogni distanza risultava dalle tavole di tiro. Il puntamento si faceva coll'alzo o col quadrante o col regolo con cursore, secondo i casi, a seconda della bocca da fuoco adoperata, a secondo la grandezza dell'angolo di tiro, ecc., servendosi eventualmente di un filo a piombino per dare la direzione al pezzo. Le tavole di tiro si estendevano:

per il tiro di lancio fino a 3000 metri per tutti i cannoni ed obici da muro di calibro superiore al minimo;

per il tiro di lancio fino a 1200 metri per i cannoni da 8 e gli obici da cent. 15;

per il tiro di rimbalzo fino a 900 metri per tutti, meno che per mortai ;

per il tiro di rimbalzo fino a 500-600 metri per i mortai; per il tiro arcato fino a 3000 metri per obici da 22 d'assedio;

per il tiro arcato fino a 1400 metri per obici di grosso calibro antiquati, da 15 cent., e per i cannoni;

per il tiro arcato fino a 2400 metri per i mortai da 27; per il tiro arcato fino a 1600 metri per i mortai da 22.

Questi dati si riferiscono all'Artiglieria sarda nel 1860. Norme analoghe erano vigenti anche nell'Artiglieria napoletana.

Nel 1870 per il tiro delle artiglierie rigate, erano in vigore le prescrizioni seguenti, che togliamo quasi integralmente dal « Manuale di campagna, ad uso degli Ufficiali d'Artiglieria », del Capitano F. B. Rognetta, e che si riferiscono essenzialmente alle bocche da fuoco da campagna, cioè i cannoni da cent. 12 BR., da cent. 9 BR e da cent. 8 BR.

Colle artiglierie da campagna si potevano eseguire tiri di lancio a granata ed a metraglia, nonchè tiri curvi a granata ossia tiri in arcata e tiri ficcanti.

Il tiro di lancio a granata si eseguiva allorchè occorreva rovesciare o distruggere ostacoli resistenti, nonchè nei casi in cui un tale tiro poteva avere effetti micidiali su bersagli animati, sempre quando cioè tali bersagli erano costituiti da truppe spiegate in linea, o si presentavano in profonde colonne; infine questo tiro di lancio a granata si impiegava ancora, a convenienti distanze, per controbattere l'artiglieria nemica. Le granate delle artiglierie da campagna avevano soltanto spoletta di legno, a tempo fisso, corrispondente alla massima gittata, di modo che nel tiro di lancio i loro effetti si limitavano a quelli di un proietto pieno, che, dopo parecchi rimbalzi, andava a scoppiare molto al di là del primo punto d'imbatto, prossimo alle linee contro le quali era diretto il tiro; invece, alle distanze maggiori, alle quali il forte angolo di caduta impediva il rimbalzo, il proietto si interrava e perdeva così gran parte della sua potenzialità di scoppio altrimenti conseguibile, tanto che i conseguenti suoi effetti riuscivano molto meno notevoli di quelli che si potevano ottenere all'atto dell'urto contro ostacoli resistenti; la spoletta solitamente si rompeva e produceva quindi gli effetti di una semplice spoletta a percussione, mentre poi nell'urto contro ripari in terra, se la spoletta non era tagliata alla lunghezza strettamente necessaria, generalmente si spegneva. Gli effetti delle schegge erano assai efficaci allorquando, alle distanze da 1000 a 1500 metri circa, secondo il calibro, lo scoppio avveniva a fior di terra oppure a pochi metri dal suolo, ma non oltre 100 metri avanti al bersaglio; la gittata massima dei cannoni variava, secondo il calibro, da 2800 a 3200 metri; interrando la coda si poteva arrivare anche fino a 4500, ma le norme generali prescrivevano che - dato l'interramento che subivano i proietti alle maggiori distanze, e data anche la piccola probabilità di colpire, ritenendo che se tale probabilità scendeva al di sotto del 25 % gli effetti erano da considerarsi nulli — in linea di massima, salvo il caso di bersagli molto estesi, il tiro non si dovesse aprire a distanze superiori a 1500 metri contro truppe spiegate, oltre 2000 metri contro colonne, e al di là di 2500-2800 metri contro grosse masse. Alle distanze maggiori di tali predetti limiti si tirava soltanto contro bersagli di cui si conosceva esattamente la distanza, o contro villaggi, parchi, accampamenti, depositi, ecc..

Il tiro di lancio a granata si eseguiva sempre colla carica di fazione e ad angolo variabile, secondo i dati delle tavole di tiro, impiegando l'alzo, e, secondo i casi, colla linea di mira di volata o quella laterale; qualora fosse mancato l'alzo, si ricorreva al sistema di ripiego consistente nel mirare colla linea di mira naturale e dare quindi la necessaria elevazione per il puntamento col variare la lunghezza della vite di mira, corrispondentemente ad un determinato numero di giri di vite, oppure impiegando il regolo con cursore, come si è detto per le artiglierie liscie.

Per correggere la derivazione si ricorreva all'uso dell'alzo inclinato, ma la correzione determinata con esso non era sempre la più esatta, tanto che le Istruzioni sul tiro davano regole specifiche in proposito. Era anche prescritto l'impiego del quadrante a livello, che poteva essere usato anche se si faceva ricorso alla linea di mira naturale per il puntamento iniziale, e le tavole di tiro per il quadrante davano appunto le differenze tra gli angoli di tiro relativi alle varie distanze, e l'angolo di mira naturale, col quale si faceva il puntamento iniziale. Naturalmente in questo caso, si doveva provvedere a correggere approssimativamente la derivazione mirando lateralmente al bersaglio di quanto appariva necessario da una stima eseguita ad occhio da personale sperimentato. Quando la distanza era inferiore a quella del punto in bianco naturale, e si sarebbe quindi dovuto impiegare un alzo, per così dire negativo rispetto alla linea di mira naturale, si usava il ripiego seguente che consisteva nel: « puntare al bersaglio coll'alzo abbattuto, quindi sollevare l'alzo di tanti millimetri di alzo positivo quanti se ne vogliono dare di negativi, e vedere in qual punto del terreno la visuale va a corrispondere; fissando poi questo punto sul terreno, puntare su di esso coll'alzo abbattuto ».

Il « tiro di lancio a metraglia » si eseguiva contro bersagli vicini e perciò minacciosi, alle distanze massime di 500 metri per i cannoni da 12 e da 9, e di metri 300 per quelli da 8. Era vietato di tirare a metraglia a distanze superiori perchè i risultati erano giudicati illusorii. Per tali tiri si puntava coll'alzo graduato a zero, e cioè con alzo completamente abbattuto.

Per le artiglierie rigate erano previste due specie di « tiri curvi », e cioè il « tiro in arcata » e il « tiro ficcante ». Col tiro in arcata si aveva lo scopo di offendere masse di truppe nemiche colle schegge prodotte dallo scoppio delle granate, allorchè tali risultati non si potevano ottenere col tiro di lancio perchè il ber-

saglio era coperto da ostacoli; naturalmente lo scoppio delle granate doveva, col tiro in arcata, avvenire o nella parte centrale oppure sul davanti del bersaglio.

Invece col tiro ficcante si mirava a distruggere materiali bellici od opere di difesa riparate dietro masse coprenti, e all'uopo si tendeva ad ottenere che il proietto sfiorasse il riparo col minimo angolo di caduta e con la massima velocità residua possibile.

Il tiro in arcata si effettuava: tra i 300 e i 2500 metri, coi cannoni da 12 e da 9; fino a 1400 metri col cannone da S. Si impiegava all'uopo una serie di cariche ridotte, del peso minimo di 50 grammi e crescenti di 25, di 50 o di 100 grammi secondo le distanze e la bocca da fuoco, fino a raggiungere le cariche massime: di 800 grammi per il cannone da 12; di 500 grammi per quello da 9; e di 200 grammi per quello da 8. Le cariche erano costituite da elementi di 25, di 50 o di 100 grammi, già confezionati in sacchetti di filaticcio o di carta, e si introducevano nel cannone nel numero conveniente per raggiungere il peso voluto corrispondentemente alla distanza del bersaglio. Per ogni carica erano poi stabiliti un certo numero di angoli di elevazione fissi (9°, 10°, 12°, 14°, 16°, per il cannone da 12), determinati in modo da ottenere angoli di caduta tali per cui, alle piccole distanze fossero per una parte evitati i rimbalzi, mentre d'altro lato, alle distanze maggiori, fosse evitato l'interramento del proietto.

Per i cannoni da 9 e da 8 non si avevano gli angoli fissi, ma erano invece determinati soltanto i limiti entro cui potevano variare gli angoli di elevazione.

Per il tiro ficcante, dovendo il proietto conservare all'arrivo una certa forza d'urto oltre ad un angolo di caduta conveniente, erano stabiliti dei limiti di distanza utile di tiro, limiti molto inferiori a quelli del tiro in arcata e cioè precisamente 1200 metri, 1000 metri e 900 metri, rispettivamente per i cannoni da 12, da 9 e da 8. Questo tiro si eseguiva colle stesse cariche ridotte del tiro in arcata ma con angoli di elevazione minori.

Tutti i proietti avevano ancora la spoletta a tempo di legno, e quindi agivano essenzialmente per urto come proietti pieni, ma molto sovente la spoletta si rompeva all'imbatto, ed in tal caso funzionava come una spoletta a percussione. Colle stesse norme prescritte per il tiro curvo, si eseguivano anche alcuni tiri speciali e cioè: con proietti riempiti di piombo fuso e perciò molto pesanti, coi quali si tentava di sfondare la copertura di edifici, depositi e magazzini nemici; od altrimenti con proietti atti a lanciare a distanza il capo libero di una funicella, e ciò allo scopo di stabilire una comunicazione tra le opposte rive di un corso d'acqua o fra gli opposti lati di un qualsiasi altro ostacolo.

Per il cannone da 12, il proietto pieno di piombo pesava kg. 15 circa, e veniva lanciato, a scopo di sfondamento, fino alle distanze di 1500 metri circa, con angoli di elevazione di 30° o 45°, e con cariche variabili, secondo la distanza, da 160 a 450 grammi.

Il lancio della funicella si eseguiva anche col cannone da 9: la funicella di conveniente lunghezza, sovrabbondante alla distanza da coprire, veniva assicurata al proietto per uno dei suoi capi fissato ad un filo di ferro infilato nella spoletta ed assicurato alla medesima mediante una ripiegatura fatta prima di applicare la spoletta al proietto. La funicella, bagnata abbondantemente per una lunghezza di quattro metri per evitarne la combustione all'atto dello sparo, veniva disposta a terra in vicinanza della bocca da fuoco, avvolta accuratamente a serpentino con spire molto strette ma non confondentisi o comunque intralciantisi e col capo estremo libero assicurato a qualche oggetto pesante ma non assolutamente immobile, giacchè tale corpo pesante doveva essere suscettibile di potersi spostare per piccoli tratti. Con una carica di 227 grammi ed un angolo di 21°, il cannone da 12 lanciava il proietto fino a distanze di 250 metri circa. Col cannone da 9 si arrivava fino a distanze di 275 metri.

Per le piccolissime distanze si effettuavano contro opere in muratura i « tiri in breccia », eseguiti con tiri di lancio a carica massima. Per praticare una breccia era prescritto di praticare nel muro, ad un terzo circa della sua altezza, un taglio orizzontale di circa 20 metri, e poi alle estremità di questo taglio si dovevano produrre due altri tagli verticali fino alla sommità procedendo dal basso all'alto ed in modo uniforme dalle due parti fino ad ottenere il rovinio ossia lo sgretolamento del rivestimento; in seguito si provocava il franamento delle terre, continuando sempre il tiro dal basso all'alto. Esperienze eseguite a Lave-

no contro le murature di granito di Forte Cerro dimostrarono l'efficacia di tale procedimento per il tiro in breccia colle artiglierie da campagna.

Alle medie distanze il tiro in breccia si eseguiva con tiri curvi ficcanti, o con tiri di lancio alle maggiori distanze. All'attacco di Borgo Forte, con un centinaio di colpi a tiro ficcante eseguiti con cannoni da 16 alla distanza di 1350 metri si ottennero buoni risultati contro una caserma difensiva del Forte Motteggiana, interamente coperta alla vista da parapetti alti m. 8,50 e distanti dal muro m. 45.

TELEMETRI

Nel periodo 1814-1870 per questo importante ramo dell'Artiglieria non si riscontrano modelli caratteristici di invenzione italiana come invece avvenne poi negli anni successivi. Nel 1868 furono eseguite esperienze col ben noto telemetro tascabile Gauthier per artiglierie campali, e pertanto negli « Scritti editi, ed inediti » del Generale Cavalli troviamo una indicazione schematica relativa ad un telemetro da costa a base orizzontale. Nella Memoria XIV, N. 40, a pag. 403, dopo aver descritto la « diottra di puntamento » il Cavalli così spiega il suo concetto, riferendosi alla fig. 5, che troviamo accanto alla fig. 4 che riguarda la « diottra ».

Il ne suffit pas d'avoir un instrument semblable pour pointer les canons vite et juste, il faut encore connaître exactement les distances. Il est facile de bien établir les distances dans le rayon du commandement du canon des forts d'un camp retranché, et pour toute autre fortification sur terre; mais pour les batteries de côte il faut avoir d'autres moyens, aussi sûr que prompts, pour juger la distance à laquelle un navire ennemi se trouve. A cet effet, il faut avoir mesuré, de l'emplacement de la batterie, une assez longue base aA qu'on supposera de 10.000 mètres, distance à laquelle on aperçoit encore assez bien les signaux, si l'on n'a pas à sa disposition le télégraphe éléctrique, pour signaler à la batterie l'angle que la visuelle dirigée sur ie navire, par l'observateur placé à cette extrémité, fait avec la base même. A' l'autre extrémité de la base près de la batterie, se trouve un autre observateur, l'oeil à la dioptre mn, et tandis qu'il pointe la navire même, il dispose la règle bd suivant l'angle signalé, et lit de suite sur léchelle ac la

distance cherchée les dégrès d'élévation et de dérivation qu'il faut donner au canon, en tenant compte de l'espace que la navire pourra encore paurcourir pendant le temps-nécessaire au pointage.

Rien n'empèche que le quadrant yyy ait une convenable grandeur, étant irrémovablement établi. Avec les côtes de 1 m. 40, la division peut se tracer sur un arc de 1 m. 20 de rayon en dégrés et dixièmes de dégrés; un vernier au sixième donnerait alors les minutes, qui, ayant une grandeur très-près de sept dixièmes de millimètres, pourraient être aussi lues directement.

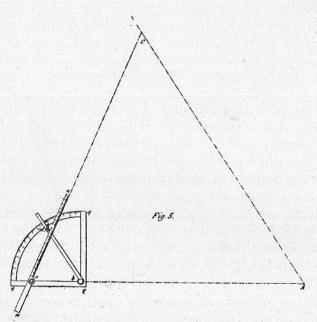


Fig. 718 - Telemetro Cavalli.

La base ab, du triangle abc, semblable à celui réel aAC, étant de 1 m., et le rayon de l'arc gradué de 1 m. 20, sur l'échelle ac des distances faite dans le même rapport des bases, on y lira ces distances au moins jusqu'à 10000 mètres, dans toutes les positions moins éloignées où se trouve le navire, puisque du niveau de la mer on voit surgir les bords d'un navire de 6 m. de hauteur, justement à la distance de 10000 mètres. A' l'aide d'un vernier, on pourra lire aussi les dixièmes de millimètre qui correspondent à un mètre de distance réelle.

MISURE DI VELOCITÀ

È noto, ed è del resto ovvio ed intuitivo come per la tecnica artiglieresca abbia molta importanza la conoscenza della velocità del proietto sia alla partenza e sia in un punto della traiettoria.

Nel Volume II già sono stati descritti i mezzi ideati a questi scopi nel sec. XVIII dal Robins in Inghilterra, dal Mattei e dal De Buttet in Italia, e pertanto noi riteniamo qui di doverli ricordare, citando in proposito quanto espone il Generale Ing. Cesare Cerutti in una interessante monografia inedita, intitolata (L'evoluzione delle armi), e presentata all'Esposizione Nazionale della Storia della Scienza in Firenze nel 1929:

Al tempo di D'Alembert avveniva che il Robins in Inghilterra ed 11 Mattei in Italia inventassero ciascuno, quasi contemporaneamente nel 1741 un apparecchio col quale si poteva misurare la velocità di un proietto in un punto del tragitto.

Quello del Robins era costituito da un cassone appeso ad un asse di rotazione e atto a ricevere il proietto sparato. Misurata la ampiezza dell'angolo di oscillazione, se ne deduceva l'impulso, e quindi la velocità d'imbatto del proietto.

Fu chiamato « pendolo balistico ».

Quello del Mattei era costituito da un tamburo cilindrico di cartone, girevole attorno ad un asse verticale.

Sparando secondo un diametro del tamburo e conoscendo la velocità di rotazione di questo, dalla posizione dei fori di entrata e di uscita, se ne deduceva la velocità del proietto in quel tratto.

Il pendolo balistico ebbe miglior fortuna del tamburo, ed anche da noi esso fu riprodotto in impianti che ebbero un'impronta originale per l'importanza e la perfezione dell'esecuzione e per averne disciplinato l'uso con sapienti norme teorico-pratiche, come si vedrà più avanti. Nel 1867 in Italia furono anche sperimentati degli apparecchi elettro-balistici detti « cronosco-pi » e dovuti al Navez (1), e per l'uso di tali apparecchi fu anche

⁽¹⁾ I francesi dal 1843 al 1845 al campo militare di Lorient adoperarono per le loro esperienze il pendolo balistico, e dopo il 1858 un apparecchio Navez (vedi Hèlie - Vol. I, pag. 45).

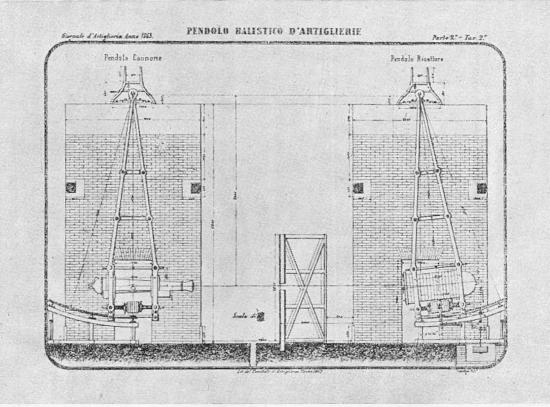


Fig. 719 - Pendolo balistico d'artiglieria.

compilata un'apposita Istruzione che ebbe però soltanto carattere provvisorio: alla fine di questo periodo e cioè verso il 1870 si presero poi in considerazione, se pure non in linea ufficiale: il « cronografo a scintille d'induzione » del capitano Noble; il « cronografo » Schultz; il « pendolo conico » Matin de Brettes, ed il « cronografo elettrobalistico » del Boulenger.

Ma la sistematica applicazione sperimentale di tali congegni venne fatta essenzialmente col « pendolo balistico » tanto che nel gennaio del 1863, così come si rileva dal « Giornale di Artiglieria » — Parte II, fu emanata una dotta ed accurata Istruzione sui pendoli balistici, accompagnata da interessanti fotografie che illustrano e spiegano il funzionamento dell'apparecchio: essenzialmente si riscontravano due robuste costruzioni che portavano in alto, ciascuna a circa 7 metri dal suolo, i due assi di rotazione, uno per il pendolo-cannone e l'altro per il pendolo-ricettore. L'Istruzione accuratissima dava le norme per l'uso sia per i pendoli balistici da fucile e sia per quelli da artiglierie, con la meticolosa verifica e ricerca delle « costanti ». L'Istruzione ufficiale e definitiva venne pubblicata nel 1869.

TAVOLE DI TIRO

Come già è stato detto le tavole di tiro sono sostanzialmente degli specchi numerici, che forniscono i dati necessari per eseguire il tiro, per apprezzarne il rendimento e correggerne le deviazioni.

Le tavole di tiro sono pervenute alla loro forma attuale attraverso una continua evoluzione, che, sebbene in costante progresso corrispondentemente ai successivi approfondimenti teorici ed ai perfezionamenti tecnici, tuttavia nell'applicazione pratica e nei tipi e nelle forme regolamentari di cui qui specialmente trattiamo, ha presentato qualche sosta ed anzi qualche momento di regresso.

In sintesi si può dire che per quanto nel secolo precedente si siano avuti esempi sporadici di tavole di tiro che potevano in qualche modo essere ritenute come informantesi ai concetti cui ubbidiscono quelle moderne, tuttavia devesi rilevare che nella prima metà del secolo XIX, oltre le tabelle d'alzo precedentemente citate, troviamo in servizio delle tavole di tiro che più che altro si limitano ad indicare le inclinazioni da darsi alle artiglierie a tiro curvo per le diverse distanze, e gli alzi da adottarsi per le artiglierie a tiro teso per le distanze superiori a quella di punto in bianco.

Le tavole di tiro di cui diamo qui un esempio sono ancora degli anni immediatamente precedenti la campagna del 1848-49. La prima tavola è divisa in due parti: per il tiro in arcata e per quello di lancio, e fornisce per distanze crescenti di 100 in 100 metri l'elevazione e la carica per il tiro in arcata; mentre per il tiro di lancio la tavola indica la sola elevazione corrispondentemente all'una od all'altra delle due cariche con cui tale specie di tiro veniva eseguita:

TAVOLA DI TIRO PER L'OBICE DA CENT. 15 DA CAMPAGNA

	TIRO												
Distanza	In a	reata		Di la	ancio								
	Carica	Eleva- zione	Carica	Eleva- zione	Carica	Eleva zione							
Metri 300	Grammi ,,	Gradi "	Grammi 400	Gradi 3,3	Grammi 1000	Gradi 1,1							
400	100	17	400	3,9	1000	1,5							
500	100	22	400	4,5	1000	2,0							
600	138	16	400	5,2	1000								
700	138	22	400	6,2	1000	3,2							
800	200	16 ,	400	7,3	1000	3,9							
900	200	21	400	8,6	1000	4,7							
1.000	250	19	400	10,2	1000	5,6							
1.100	300	18	400	11,8	1000	6,6							
1.200	800	22	400	13,8	1000	7,8							
1.300	400	16	400	16,0	1000	9,4							
1.400	400	20	400	19,5	1000	10,8							

Siccome pertanto già fin d'allora era risentito, anche per questa scheletrica tavola di tiro, il bisogno di altri dati che servissero a rendere il tiro più spedito e sovratutto meno complicato da eventuali calcoli, così a parte trovavasi la seguente nota:

Occorrendo di dover rettificare il tiro, dopo parecchi colpi corti o lunghi, (almeno 3), si modifica dapprima l'angolo d'elevazione, e poscia la carica, valendosi delle due regole seguenti:

- 1) Se si mantiene la carica costante, un grado di differenza nell'elevazione dà una differenza di 20 m. nella gittata quando la carica è inferiore a 300 grammi, ed una differenza di 25 m. quando la carica è superiore ai 300 grammi.
- 2) Se si mantiene l'elevazione costante, una differenza di 50 grammi nella carica dà una differenza nella gittata, che diminuisce col crescere della carica.

Tale differenza è di circa 200 m. per le cariche comprese fra 100 e 200 grammi; 150 m. per le cariche comprese fra 200 e 300 grammi; 100 m. per le cariche comprese fra 300 e 400 grammi.

Ancor più tacitiana è poi la seguente tabella di tiro, compilata nel 1847 per il tiro con la «granata a pallottole o shrapnel», alle tre distanze alle quali funzionava la spoletta proposta dal maggiore Serra; spoletta nella quale veniva avvitato quello dei tre «cappelli o miccia rettilinea», di cui era provvista, e la cui durata corrispondeva alla traiettoria che si voleva impiegare.

	A 600	metri	A 800	metri	A 1000 metri		
	Linee d'alzo	Gradí	Linee d'alzo	Gradi	Linee d'alzo	Gradi	
Shrapnel da 32	40	3° 21′	50	4° 12′	60	5° 1′	
Shrapnel da 16	20	1° 40′	30	2° 31′	40	3° 21′	

Riportiamo infine una terza tavola di tiro, riveduta nel 1852 dal « Comitato Centrale dell'Artiglieria » piemontese, per il tiro in arcata, il tiro di lancio e quello a metraglia:

L'esperienza delle ultime campagne e le scuole di tiro fatte al campo di istruzione del 1849 avendo fatto riconoscere alcune imperfezioni nelle tavole

di tiro delle artiglierie da campagna, ed essendo d'altronde esausti i cartoncini di cui devono essere forniti gli ufficiali ed i sottufficiali delle batterie, si propose di farne una ristampa introducendovi quelle correzioni che una speciale Commissione avesse riconosciute necessarie. Questa Commissione, dal Superiore Dicastero autorizzata, istituiva apposite esperienze, valendosi pur anche delle scuole annuali di tiro e trasmetteva quindi le nuove tavole corrispondenti ai risultati ottenuti ed un modello di cartoncino, che dopo alcune correzioni indicate dal Comitato Centrale d'Artiglieria venne dal Superiore Dicastero della Guerra, temporariamente approvato ed è il seguente:

TAVOLA DI TIRO APPROVATA TEMPORARIAMENTE DAL MINISTERO DELLA GUERRA IL 17 MAGGIO 1852 TIRO IN ARCATA

oct.	Distanze di metri	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
Granata da 15 Granata da 15 da 15 cent.	Angoli	15	21	17	15	18	17	20	15	20	20	20	19	20
Gra	Cariche di gram,	100	100	150	200	200	250	250	350	350	400	450	550	600
da 12 cannone 3	Distanze di metri	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
Granata da 12 lanciata col canno da 16	Angoli	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
G1 lancis	Cariche di gram.	60	80	100	130	155	190	220	240	260	280	300	325	350

Per dare i gradi si disporrà il quadrante sul lato superiore della bocca da fuoco in modo che la parte posteriore del quadrante corrisponda al centro del focone.

PUNTAMENTO COLLA VITE DI MIRA

Cannone	da	16	su	affusto	M^0	1844,	1/6	di	giro	equivale	a	mill. d'alzo 6
,,	,,	"	,,	"	,,	,,	1	,,	,,	,,,	,,	gradi 1 d'elevazione
. ,,	22	8	22	"	22	11	1/0	22	22	33	,,	min. d aizo 5
Ob. da e	27	22	"	39		1830,	1/4	27	22		200	., ., ., ., ., ., ., ., .,
Ob. da e	ent.	15	22	"	"	1844,	1/0	27	- 99	"	"	" " " ə oradi 1 d'elevazione

TAVOLA DI TIRO APPROVATA TEMPORARIAMENTE DAL MINISTERO DELLA GUERRA IL 17 MAGGIO 1852

TIRO DI LANCIO

	Cari-		co				IILL e dis		RI di m	etri	
	Chil.	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
							NE A	*			
Palla da 16	2	00	5	12	19	28	38	50	62	76	91
" da 8	1	00	4	9	17	24	33	43	56	71	87
Granata da 15 cent.	i	23	34	47	63	80	100	122	148	176	206
" da 12 cent.	2	2	10	18	27	39	54	70	87	107	130

o Il punto in bianco esatto (pel cannone da 16 è a metri 317 , , , , , 8 , , , , , 329

TIRO A METRAGLIA

					Cari-	corrispondenti ane distanze di metri								
					Chil.	200	300	400	500					
	18			A SHORE AND A SHOR										
Metraglia	da	16	•		2	0	10	25	40					
,,	,,	8			1	0	. 10	15	20					
,,	,,	obice			1	10	40	45	50					

* * *

Ma, a poco a poco e col passar degli anni, le tavole di tiro si venivano arricchendo e completando di quei dati che la tecnica sempre più progredita richiedeva anche nell'esecuzione pratica del tiro: tali dati complementari erano desunti dalla teoria che non soltanto ne conosceva da tempo l'esistenza, ma che li aveva anche calcolati in modo matematicamente rigoroso, precisandoli poi in risultati sintetici e semplici sì da poter essere applicati per l'impiego immediato.

È così che prima del 1870 vediamo le tavole di tiro ad aumentare il loro contenuto ed a scindersi in due parti, e cioè in « tavole di puntamento » e in « tavole di efficacia »; ripartizione che, per quanto più non esista oggidì, è però ancora avvertita

nella disposizione delle moderne tavole di tiro.

A far parte della tavola di puntamento entravano: gli angoli di caduta con le loro tangenti; le variazioni verticali e laterali per 1 millimetro di alzo; quelle longitudinali per 2 millimetri d'alzo, oppure le variazioni per 1/10 di grado per le grandi distanze; e per ultimo gli scostamenti che intervenivano dopo l'adozione della rigatura. Nella tavola di efficacia si trovavano: le durate; le velocità residue; le forze vive alla bocca e nei punti di caduta; le penetrazioni nei vari mezzi costituenti i bersagli; le dimensioni delle striscie verticali, laterali e longitudinali.

Come si vede, si giungeva per tal modo ad un cospicuo numero di dati: e così per una bocca da fuoco che potesse eseguire il tiro fino a 6000 metri, come verso la fine del periodo considerato si verificava, pur impiegando soltanto due proietti a 4 cariche, il predetto quantitativo di dati si aggirava sulla cifra di 5760, giacchè occorrevano 8 distinte tavole di tiro, di cui ciascuna doveva essere su 12 colonne, con indicazioni di ettometro in ettometro da 1 a 60.

L'entità di una simile cifra fa agevolmente comprendere come tale enorme quantità di dati non potesse essere ricavata direttamente dall'esperienza e cioè praticamente con altrettanti tiri: sparando successivamente di 100 in 100 metri, non sarebbe stato evidentemente possibile, per molteplici ovvie ragioni, di ricavare per ognuna delle distanze i dati relativi, tanto più che per alcuni di tali dati, come ad esempio le velocità residue, la misura sperimentale sarebbe riuscita molto ardua.

Era quindi necessario che una parte almeno dei suddetti dati potesse determinarsi mediante il calcolo, applicando cioè delle formule per quanto possibile semplici, oppure ricorrendo a tabelle; ma tali formule e tali tabelle non potevano ottenersi ove non si conoscessero le leggi che presiedevano ai fenomeni aventi causa e sui quali si volevano ottenere indicazioni specifiche per determinate condizioni di tiro.

Il fenomeno essenziale nel nostro caso era il moto dei proietti nell'aria, e tale fenomeno era stato lungamente studiato da sommi scienziati quali Galileo, Torricelli, Bernouilli, Newton, Eulero ed altri ancora, ma prima del 1870 il fenomeno stesso era conosciuto soltanto in linea approssimativa, per quanto tale approssimazione fosse sempre andata migliorando. Il metodo analitico teorico non aveva mai dato risultati del tutto concordi con quelli pratici desunti dal tiro; e perciò, se pure nei procedimenti di costruzione delle tavole di tiro era stata data grandissima importanza ai metodi teorici di calcolo analitico, tuttavia l'esperienza doveva pur avere la sua larga parte, e fin dal secolo scorso erasi quindi rilevata la necessità di fondare il calcolo analitico sui risultati pratici conseguiti ed osservati col tiro.

Sarà soltanto nel periodo successivo a quello in esame che il nostro grande Siacci riuscirà con un ingegnosissimo artifizio a trovare una soluzione generale con risultati semplici e soddisfacentemente esatti.

LA PROBABILITÀ DI COLPIRE

Circa i « dati di efficacia » è interessante osservare che, nel periodo precedente al 1870, non erano ancora rigorosamente definiti gli elementi necessari per calcolare le probabilità che nelle varie circostanze si avevano per poter colpire il bersaglio.

Nel « Traité de l'Artillerie » del 1838 del Piobert, sull'argomento riguardante la « Justesse de tir » non si riscontrano elementi fondati su concetti teorici rigorosi, ma vengono forniti i « percento dei colpi » che in vari casi per ogni bocca da fuoco avevano raggiunto diversi bersagli di dimensioni variabili da caso a caso; evidentemente tali percento erano stati ricavati sperimentalmente.

In quest'epoca tuttavia si andava delineando sempre maggiormente il concetto della necessaria « precisione » onde determinare razionalmente la probabilità di colpire : alla impostazione ed alla soluzione di tale problema, che allora soltanto cominciava ad essere considerato nella sua importanza, diedero molto impulso i francesi Didion ed Hélie.

Allora per determinare la probabilità di colpire, anzichè riferirsi alle striscie del 50 % dei colpi oggidì considerate, si ricorreva per tali calcolazioni ad altri fattori di confronto. Il Didion (1), in una sua memoria del 1838, come termine di riferimento indicava i lati dei quadrati colpiti dal terzo dei colpi sparati; più tardi, alla Scuola normale di tiro di Vincennes si assumeva come base il raggio del circolo che conteneva la miglior metà dei colpi sparati: ed è doveroso ricordare che gli studi del Didion furono particolarmente considerati ed apprezzati anche presso di noi, tanto che lo stesso Cavalli lo cita a più riprese nelle sue Memorie.

Questi studi vennero seguiti in Italia con molto interesse, e furono anche fatti oggetto di speciali disposizioni nelle nostre Istruzioni Regolamentari, che pubblicarono delle tabelle riguardanti: le deviazioni medie dei proietti nel senso laterale, longitudinale e verticale; i coefficienti della giustezza di tiro; nonchè i coefficienti indicanti le probabilità di colpire il bersaglio su 100 colpi sparati, tenendo conto anche dei possibili errori commessi nella stima delle distanze. E tutti questi dati riguardavano

⁽¹⁾ Didion. Calcul des probabilités appliqué au tir des projectiles (1858).

le varie bocche da fuoco e le diverse specie di tiro. Il Siacci si basò poi anche su questi studi del Didion per determinare alcune interessantissime regole per la condotta pratica del fuoco, regole che vennero pubblicate nel « Giornale d'Artiglieria » degli anni immediatamente successivi al periodo che qui consideriamo.

Per il calcolo della « efficacia » si indicavano le velocità residue. L'Hélie (1) per il caso di penetrazione in murate di legno delle navi, si riferiva ad una formula empirica dedotta dalle esperienze effettuate al poligono della Marina francese di Gavre, ed in tale formula figurava il quadrato della velocità residua, fattore questo che entrava perciò in modo preponderante nella espressione della forza viva del proietto all'imbatto contro il bersaglio.

Come si è visto, il Generale Cavalli in alcuni suoi scritti, relativi allo studio dell'urto dei proietti contro il bersaglio, dava invece speciale importanza alla quantità di moto anzichè alla forza viva, basandosi sulle relazioni che legano in meccanica i concetti di quantità di moto e di urto tra due corpi.

Le idee del Cavalli in proposito sono particolarmente esposte nella Memoria: « Recherche dans l'état actuel de l'industrie metallurgique de la plus puissante artillerie ecc. » del 1866.

Désormais — egli dice — l'opinion que l'effet du choc des projectiles soit comme la masse multipliée par le carré de la vitesse, opinion qui, jusqu'à ce jour, a dérouté le progrès de l'artillerie, ne peut plus se soutenir, après les démentis renouvelés des expériences, confirmés par la théorie exposée.

Tuttavia nella stessa precitata sua Memoria il Cavalli si vale delle formule empiriche dedotte dal Didion analizzando le esperienze relative a tiri eseguiti a Metz, nelle quali, la velocità figurava al quadrato, e cioè veniva presa in considerazione la forza viva del proietto.

⁽¹⁾ Helle - Probabilité du tir (1854). Traité de Balistique (Deuxième edition 1884).

§ VII

ARMI DA FUOCO PORTATILI

Quadro generale della trasformazione e della evoluzione delle armi da fuoco portatili dal 1815 al 1870. - L'acciarino a fulminante. - La rigatura: forzamento iniziale e forzamento automatico. - La retrocarica. - Trasformazione delle armi ad avancarica in armi a retrocarica. - Armi a retrocarica di nuova ideazione. - Il bossolo metallico. - Le pistole a rotazione. - Le mitragliatrici. - Particolari sulle armi portatili e sul loro munizionamento: canne, proietti, bossoli metallici. - L'armamento portatile di alcuni Stati esteri.

In riguardo della trasformazione e della evoluzione delle armi da fuoco portatili si può dire che nel periodo dal 1815 al 1870 si compie tutta la evoluzione dell'armamento portatile da fuoco, dal fucile a pietra al tipo attualmente in uso, eccezion fatta per la riduzione al piccolo calibro che non potè effettuarsi che nel periodo successivo, allorchè furono introdotte le polveri dette senza fumo. Le guerre napoleoniche furono combattute col fucile a pietra focaia; nel 1870 i belligeranti avevano fucili a retrocarica ed anche mitragliatrici, ed in Svizzera a quell'epoca per i fucili si era già affermata la possibilità di adottare congegni atti ad ottenere il tiro a ripetizione.

In generale nei vari Stati europei la evoluzione delle armi da fuoco portatili si svolse passando per le seguenti fasi:

- 1º Trasformazione delle armi a pietra in armi con «acciarino a fulminante», e adozione di armi di nuova creazione munite di siffatto acciarino a fulminante.
- 2º Rigatura delle armi a canna liscia continuando ad adoperare il proietto sferico preesistente, e adozione di nuove armi rigate con proietto oblungo; in qualche caso questo passaggio fu anche accompagnato da una riduzione del calibro e da una diminuzione del peso del proietto, consentite dalla maggiore efficacia dei proietti oblunghi, e imposte d'altra parte dalla

necessità di dotare il combattente di un munizionamento più abbondante.

- 3° Miglioramenti nella fabbricazione delle canne di ferro, e adozione delle canne d'acciaio; perfezionamenti intesi entrambi ad aumentare la loro resistenza e adeguarla alle maggiori pressioni che si verificavano nell'anima per effetto della rigatura.
- 4° Trasformazione delle armi ad avancarica in armi a retrocarica e adozione di nuove armi di questo genere colle quali si impiegavano proietti con bossolo metallico, e si conseguivano notevoli vantaggi nella perfezione della chiusura ermetica e nella celerità di tiro e nel caricamento, mentre d'altra parte si provvedeva ad una migliore conservazione delle munizioni.
- 5° Adozione delle mitragliatrici manovrate a mano e costituite da più canne; successiva adozione delle pistole e dei fucili a ripetizione.

Naturalmente queste varie fasi non si verificarono simultaneamente nei vari Stati. Così per esempio, la Prussia aveva già in servizio il fucile a retrocarica, mentre in Austria ed in altri Paesi l'armamento di gran parte delle Fanterie era ancora il fucile a pietra.

* * *

Nel trattare l'armamento portatile italiano fino al 1860 seguiremo le vicende dell'armamento portatile dell'Esercito Sardo, richiamando, quando sarà il caso, qualche particolare riguardante gli altri Stati italiani.

Riferendoci all' « acciarino a fulminante » rileveremo che essendosi riuscito a confezionare delle miscele fulminanti utilizzabili per l'innescamento delle armi da fuoco portatili ricorrendo al clorato di potassio o al fulminato di mercurio, pullulò immediatamente tutta una serie abbastanza numerosa di invenzioni riguardanti sia la composizione della miscela e la conformazione dell'innesco, sia il meccanismo da applicarsi all'arma per l'impiego dell'acciarino. Il tenente colonnello Novi, dell'Artiglieria Napoletana, da noi già più volte nominato, in un suo scritto su questo argomento pubblicato dalla « Enciclopedia Militare » del

1846, enumera dal 1807 al 1842 in Europa non meno di 58 inventori ed oltre 75 ritrovati, che ebbero almeno qualche effettivo principio di applicazione o diedero qualche notorio risultato sperimentale.

Le forme di innesco proposte nel secolo scorso per le armi portatili si possono ridurre a quattro; miscela semplicemente in polvere; miscela sistemata in granelli sferici di cera o di vernice; inneschi a cassula o a tubetto, di rame o di ottone; inneschi a bandelletta metallica, sul tipo di quella di carta delle pistole modernamente destinate a giocattoli.

Naturalmente i meccanismi degli acciarini dovevano adattarsi alla forma di innesco, e nell'epoca di cui qui si tratta si potevano contare numerosi congegni fondati su altrettanti sistemi atti ad ottenere una specie di ripetizione automatica dell'innescamento, cioè di ottenere che all'atto di armare il cane l'innesco venisse a disporsi automaticamente nella posizione voluta, senza obbligare il tiratore a compiere a mano una tale operazione, che in conseguenza della piccolezza dell'innesco e delle parti dell'arma alle quali doveva essere applicato, era giudicata troppo lunga e di difficile esecuzione, specialmente nella oscurità della notte e sovratutto d'inverno allorchè le mani sono fredde e quindi difficoltate nei loro movimenti.

Un altro campo di invenzioni e di ricerche era offerto dal diverso modo di effettuare il trasporto di tali inneschi, e la loro più opportuna sistemazione e dislocazione in relazione alla cartuccia che conteneva gli altri elementi della carica.

Esporremo brevemente i più notevoli dispositivi adottati per la costruzione degli acciarini, e che più interessano la nostra Storia dal punto di vista artiglieresco. È da notare che sebbene il clorato di potassio fosse stato scoperto dal famoso chimico savoiardo Claudio Luigi Berthollet fino dal 1788, e fosse stato impiegato ed anche abbastanza largamente fin da allora per le armi da caccia, la sua prima applicazione alle armi da guerra si ebbe in Francia solamente nel 1822 ed anche soltanto parzialmente, perchè si riteneva che la miscela di clorato di potassio fosse troppo pericolosa.

Nella esposizione di invenzioni e di innovazioni nelle armi portatili merita il primo posto un sistema che il tecnico tedesco Von Dreyse (1) aveva proposto a Napoleone nei primi anni del sec. XIX e perfezionò poi in seguito coll'aiuto del Governo Prussiano presentando nel 1827 un fucile ad avancarica ad ago, nel quale l'innesco era permanentemente unito alla cartuccia, e veniva percosso da uno spillo sistemato nel vitone di culatta della canna dell'arma, spillo sul quale veniva a battere il cane di un acciarino a percussione, allorquando il tiratore premeva sul grilletto. Questo sistema del Dreyse che risolveva in modo soddisfacente il complesso problema, non venne però preso in considerazione in Italia. Un esemplare pertanto di tale fucile è conservato nel Museo Nazionale d'Artiglieria in Torino.

Un'altra invenzione da ricordare è quella applicata dal Lamarmora alla carabina colla quale venne armato il corpo dei bersaglieri fin dal 1836 e cioè fin dalla sua fondazione. Tale congegno era del sistema a bandelletta. La bandelletta di rame portava 37 inneschi stozzati a distanze eguali l'uno dall'altro; la bandelletta, avvolta a spirale, veniva allogata in una cavità circolare praticata sulla faccia destra della impugnatura della carabina ed era munita di un coperchio a molla; la bandelletta passando poi in un canaletto praticato nella impugnatura stessa, veniva infilata nel cane, che era cavo e di forma speciale. Armando il cane, la bandelletta veniva fatta scorrere per una lunghezza corrispondente alla distanza esistente tra due inneschi consecutivi, in modo da portare uno di tali inneschi sotto la estremità del cane stesso; la bandelletta veniva poi fissata nella voluta posizione a mezzo di una molla, per modo che quando il cane, liberato dal grilletto, si abbatteva, il cane stesso portava l'innesco in corrispondenza del focone, e nello stesso tempo lo percuoteva provocandone l'accensione.

Nel 1846 per la fabbricazione di tali bandellette si erano adottate due nuove macchine che ne confezionavano 1000 in 236 ore di lavoro, mentre con i mezzi prima impiegati occorrevano 3000 ore per produrne lo stesso quantitativo. Questo sistema fu però abbandonato nel 1848, quando si dovette fabbricare d'urgenza un numero considerevole di carabine da bersagliere per la imminente campagna, senza avere il tempo di allestire tali

⁽¹⁾ Il Dreyse ebbe il titolo nobiliare nel 1864.

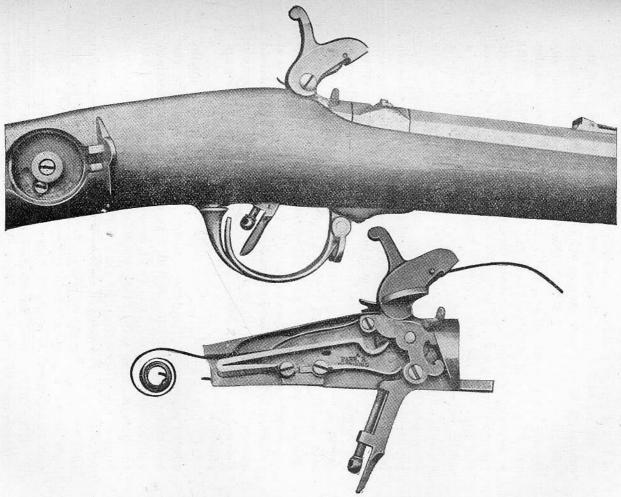


Fig. 720 - Sistema di innescamento a bandelletta e acciarino proposto dal La Marmora, adottato per la carabina dei bersaglieri 1836.

acciarini speciali che erano di fattura più complicata di quella richiesta per gli acciarini ordinari.

Si deve pure rammentare il dispositivo ideato dal tenente colonnello Mori, e perfezionato dal capitano Andreini, entrambi ufficiali dell'Artiglieria Napoletana. Questo sistema tendeva, oltre che alla ripetizione, anche all'adattamento dell'acciarino alle antiche armi a pietra. Il cane era a martello munito di una punta; al posto della cosiddetta « batteria » era disposto una specie di tubetto girevole attorno ad una estremità, in modo che l'altra sua estremità, che era aperta e munita di un coperchietto a molla, potesse essere abbattuta sopra lo scodellino, il quale a sua volta risultava alquanto modificato, oppure essere sollevata in avanti. Il tubetto conteneva una cinquantina di inneschi foggiati in forma di sferette di cera, nelle quali si poneva la miscela fulminante, ed il tubetto stesso, mediante una bielletta, era collegato col cane, dimodochè quando il cane veniva sollevato indietro per essere armato, il tubetto si abbatteva sullo scodellino e, previa apertura automatica del coperchietto a molla, vi deponeva un innesco; lo stesso tubetto restando poi in tale posizione fino al momento dello sparo, impediva la fuoruscita dell'innesco dallo scodellino. Lasciando abbattere il cane, il tubetto si sollevava scoprendo così lo scodellino, ed intanto il coperchietto automaticamente si rinchiudeva. Non risulta però che questo sistema di «civatoio» Mori-Andreini abbia avuto effettiva applicazione.

Un altro dispositivo che merita di essere citato è quello dovuto al meccanico milanese signor Console, dispositivo che nel 1837 fu adottato per alcuni reparti di Fanteria austriaca nonchè da quella del Ducato di Modena, e fu giudicato favorevolmente anche nello Stato Pontificio e nel Regno delle Due Sicilie. Tale dispositivo non era a ripetizione, ma aveva, sovratutto dal punto di vista economico e da quello della celerità di adattamento, il pregio di potersi facilmente sostituire agli antichi acciarini a pietra delle vecchie armi, cambiando e sostituendo solamente le tre parti: cane, batteria e bacinetto.

Il vecchio « cane a ganasce » veniva sostituito da un « cane a martello »; la « batteria » da un pezzo imperniato sullo stesso asse, e portante un percussore in forma di grosso chiodo scorrevole verticalmente, e tenuto sollevato da una molla; il « bacinetto », da una specie di incudinetta, con una scanalatura in corrispondenza e in proseguimento del focone, ed in tale scanalatura si disponeva l'innesco, costituito da un tubetto a sezione circolare o rettangolare, riempito essenzialmente di

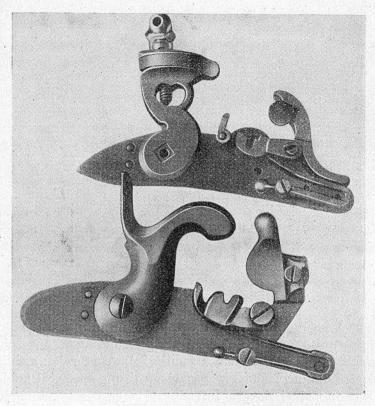


Fig. 721 - Acciarino Console.

miscela fulminante coll'aggiunta di una piccola quantità di polvere nera unicamente destinata ad aumentare la fiammata. Per innescare l'arma si disponeva l'innesco nella scanalatura fino ad introdurre la estremità nel focone, si abbatteva quindi il porta-percussore sull'innesco, sul quale veniva così ad appoggiare la punta del percussore, per modo che agendo al grilletto il cane andava a battere sul percussore. Il porta-percussore era

munito anche di una specie di labbro esterno aderente alla incudinetta, e tale labbro oltre a tener fisso l'innesco nella scanalatura, serviva anche a contenere la fiammata dirigendola verso l'interno. Il Console per questa sua invenzione ebbe dal Governo Austriaco un premio in denaro e la decorazione della Corona di Ferro.

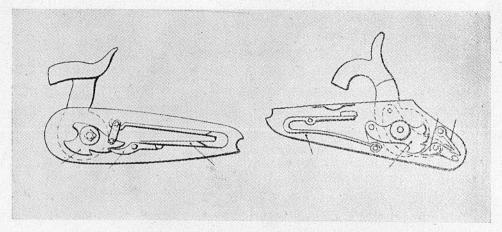


Fig. 722 - Acciarini francese ed inglese.

Specialmente in Francia era stato intanto anche studiato e sperimentato un sistema proposto dal Brunéel che consentiva di applicare la cassula ad una estremità della cartuccia: a tale fine la piastra dell'acciarino era provvista di una specie di guida cilindrica in cui si doveva introdurre la cartuccia in modo da applicare la cassula sul luminello, dove essa veniva fissata per attrito; si procedeva quindi alla carica dell'arma nel modo ordinario.

In complesso però tutte queste invenzioni ed i conseguenti congegni non risultarono di pratico impiego ed alla fine, quasi a conclusione delle molteplici esperienze effettuate, il sistema generalmente ovunque applicato fu quello a tutti ben noto e costituito essenzialmente da un innesco a cassula di rame, di dimensioni abbastanza grandi da non renderne troppo difficoltoso il

maneggio anche colle mani fredde, e munito all'imboccatura di un orlo sporgente e seghettato, in modo da indicare, senza possibilità di errori anche di notte, la posizione giusta per l'applicazione; un luminello laterale, fissato con avvitatura alla culatta della canna; un acciarino a percussione di varii modelli fra cui i più usati quello francese e quello inglese, ma sostanzialmente derivato dall'antico acciarino a pietra nel quale erano soppressi la batteria e la molla relativa; un certo numero di cassule sciolte e sistemate in involucri contenuti nei pacchetti di cartucce, in ciascuno dei quali pertanto il numero delle cassule era, per ovvie ragioni, alquanto superiore al numero delle cartuccie.

In Piemonte l'acciarino a fulminante per i fucili a moschetti fu applicato nel 1843, mentre per la carabina da bersagliere esso era già stato adottato fin dal 1836, all'atto della fondazione di tale Corpo. I primi acciarini a fulminante furono ottenuti da quelli a pietra opportunamente trasformati all'uopo, ma nel 1853, essendosi rilevato che il meccanismo impiegato risultava troppo voluminoso, mentre il sistema fondamentale presentava parecchie imperfezioni dipendenti dal fatto che il buon funzionamento si otteneva essenzialmente dal perfetto serraggio delle viti, viceversa facilmente allentabili, e d'altra parte anche dal fatto che il mollone troppo potente produceva il rapido deterioramento del luminello, fu studiato e adottato un nuovo acciarino che rispondesse a tutte le condizioni volute, ovviando agli inconvenienti lamentati.

In Francia l'adozione dell'acciarino a fulminante fu completata nel 1840, mentre in Austria vi si pervenne soltanto nel 1854.

* * *

Per quanto ha tratto alla « rigatura » diremo che il primo sistema di rigatura delle armi da fuoco portatili si deve al francese Delvigne che nel 1826 propose la canna rigata e munita di un vitone camerato.

Tale canna aveva cioè una camera posteriore di diametro più ristretto dell'anima, e contro le cui superfici laterali si forzava,

a colpi di bacchetta, la palla sferica di piombo di diametro un po' inferiore al calibro, per modo che la palla entrando nella camera posteriore veniva deformata e si plasmava contro le righe: era questo il sistema di forzamento iniziale a mano. Con questo sistema furono rigate le carabine da bersaglieri all'atto della fondazione del Corpo.

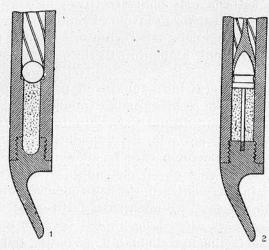


Fig. 723 - 1) Culatta di fucile Delvigne — 2) Culatta di fucile Thouvenin.

Il forzamento e la deformazione così ottenuti erano però alquanto irregolari sebbene gli effetti conseguenti per rispetto alla gittata ed alla precisione del tiro fossero molto migliori di quelli realizzati colle armi liscie.

Migliori risultati si ottennero poi col sistema proposto nel 1845 dal Thouvenin colle armi a stelo. Dal fondo dell'anima rigata sporgeva uno stelo a punta conica, di lunghezza tale da lasciare tutt'attorno a sè uno spazio sufficiente per contenere la carica; la pallottola, avente diametro un po' inferiore al calibro, veniva, per l'azione esercitata dallo stelo che si conficcava nella pallottola, forzata nella rigatura a colpi di bacchetta come nel sistema Delvigne; ma la conseguente deformazione risultava più regolare e si potevano impiegare anche pallottole oblunghe cilin-

dro-ogivali. Con questo sistema Thouvenin vennero rigati i moschetti da cavalleria e artiglieria dell'Esercito Piemontese, adottati nel 1844.

Nel 1847 il Lamarmora propose, e nel 1848 dopo varie esperienze pratiche ottenne, che per la carabina da bersagliere venisse adottata una pallottola cilindro-ogivale in sostituzione di quella sferica; l'ogiva però, anzichè da un arco di circolo, era generata da una gola, e poichè il peso risultava di circa 10 grammi maggiore del peso della pallottola sferica, la carica regolamentare di 4 grammi venne ridotta a grammi 3,5, all'intento di mantenere il rinculo entro limiti tollerabili. La pallottola veniva introdotta nell'arma indipendentemente dalla carica di lancio, e alla distanza di 700 metri tale proietto cilindro-ogivale perforava ancora una tavola di legno della spessore di 30 mm. È da notare che in quell'epoca per le carabine da bersaglieri non si avevano ancora vere e proprie cartuccie, ma le pallottole si trasportavano sciolte, e la formazione delle cariche di lancio si eseguiva facendo uso della « fiaschetta » ripiena di polvere.

Nel 1851 in Piemonte si iniziarono gli studi per la rigatura di tutte le armi portatili, ed essendosi constatata sperimentalmente, in fatto di precisione e di gittata, la superiorità delle armi a stelo con proietto cilindro-ogivale in confronto delle armi a vitone camerato, fu data la preferenza al sistema a stelo col quale si cominciò a rigare, oltre i moschetti di cavalleria e di artiglieria, anche i fucili corti di fanteria, di cui erano armati i sottufficiali ed i trombettieri. Il sistema a stelo non potè però applicarsi alle carabine da bersagliere perchè le carabine a vitone camerato, quali erano quelle dei bersaglieri, non si prestavano alla loro rapida trasformazione che, per la necessaria aggiunta di un vitone speciale, richiedevano perciò il cambio della cassa oltrechè della canna. Questa trasformazione quindi, in vista della campagna di Crimea, per mancanza di tempo non potè essere effettuata, e pertanto per la spedizione in Oriente i bersaglieri conservarono la carabina mod. 1848 colla pallottola ogivale; mentre i fucili corti a stelo vennero distribuiti in numero di 10 per ogni compagnia di fanteria, e d'altra parte per i fucili lisci della fanteria di linea venne adottata una pallottola cilindro-sferica, cava, del tipo Nessler. Con tale pallottola Nessler in precedenti prove si erano ottenuti buonissimi risultati in confronto della pallottola sferica e si era anche sperimentalmente constatato che con questa pallottola cilindro-sferica si aveva a 300 metri una precisione quasi quadrupla di quella ottenibile colla pallottola sferica; tali miglioramenti conseguivano dal forzamento automatico del proietto cilindro-sferico contro le pareti della canna, forzamento dovuto alla pressione dei gas nella cavità interna del proietto, tantochè un tale sistema Nessler venne correntemente chiamato del « proietto forzato per espansione automatica ».

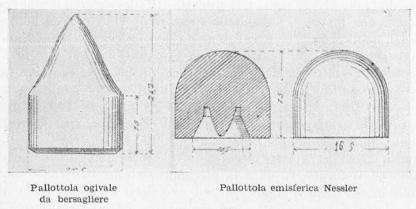
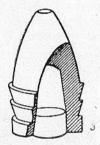


Fig. 724

Su questo stesso principio, ma per armi rigate era anche fondato il proietto Miniè, e il tipo belga o Peters da esso derivato: tale proietto era di forma cilindro-ogivale appuntita, munito di scanalature anulari all'esterno e di una cavità troncoconica all'interno; nel tipo Miniè entro la cavità interna si aveva un bossoletto tronco-conico di minore lunghezza, che, avanzando nella cavità stessa sotto la pressione dei gas, faceva espandere il proietto e lo forzava nella rigatura, mentre in quello Peters mancava il bossoletto, e dal fondo della cavità sporgeva invece una ogiva rovesciata. Questi due tipi di proietto a « forzamento automatico per espansione » non richiedevano nè vitone

camerato nè stelo, sebbene potessero impiegarsi anche con l'uno o con l'altro di tali dispositivi.

In altri Paesi il forzamento del proietto nella rigatura era anche ottenuto col sistema detto « a compressione per inerzia »: in tale sistema, specialmente destinato a piccoli calibri, il proietto era molto lungo per modo che, all'atto dello sparo, la pesante massa anteriore comprimeva la parte posteriore, la quale ultima dilatandosi per effetto di tale azione veniva ad adattarsi nelle righe. La compressione per i calibri più grossi era agevolata da una profonda scanalatura anulare. Questo sistema non venne pertanto applicato in Italia.



Pallottola ad espansione Miniè



Pallottola Peters a forzamento per compressione

Fig. 725

Nel 1856 per una nuova carabina da bersaglieri venne adottata la pallottola tipo Peters, ma con canna ordinaria, senza cioè comunque ricorrere alla camera con vitone od altrimenti allo stelo a punta: questo sistema venne esteso nello stesso anno anche a tutte le armi a stelo preesistenti. Nel medesimo tempo vennero prese le disposizioni affinchè tutte le armi potessero impiegare pallottole dello stesso diametro, e quindi le canne ebbero tutte il calibro di mm. 17,5 per i fucili e per le carabine, mentre per le altre armi le canne conservarono il calibro di mm. 17,4.

Gli studi per la rigatura del fucile di Fanteria vennero compiuti nel 1860 colla adozione di una pallottola ad espansione automatica, cilindro-ogivale cava, ma di costituzione differente da quella belga, per avere: la punta mozza; una sola scanalatura

anulare esterna; e la cavità interna, senza sporgenze, a sezione triangolare anzichè circolare. La pallottola aveva diametro di mm. 17,2, pesava grammi 33, e congiuntamente alla carica di

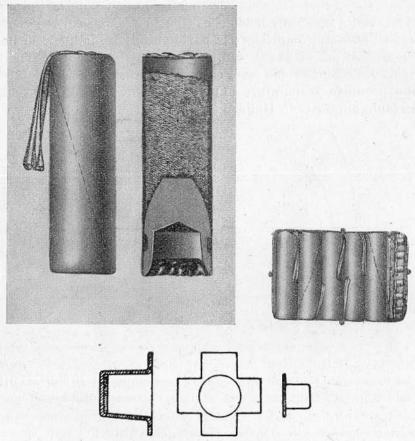


Fig. 726 - Cartuccia, pacchetto di cartucce e cassula delle armi rigate modello 1860.

grammi 4,5 di polvere da fucileria era sistemata in un involucro di carta formando così nel complesso una carica cartuccia del peso complessivo di gr. 40. Le cartuccie erano riunite e sistemate in pacchetti di 10, i quali in un involucro separato contenevano anche 12 cassule di rame.

Nel 1860, in seguito ad altri studi ed a molte esperienze per cui erano stati introdotti parecchi miglioramenti, sovratutto di dettaglio, si avevano in servizio le seguenti armi da fuoco portatili: Fucile da Fanteria mod. 1860; Carabina da Bersaglieri mod. 1856 con cartuccia mod. 1860; Moschetto da Cavalleria mod. 1860 per Cavalleggeri; Pistolone da Cavalleria per i Lancieri; Moschetto da Artiglieri e da Pontieri (differenti soltanto per la baionetta) mod. 1844, ma senza stelo; Moschetto da Carabinieri a piedi ed a cavallo; Pistola da Cavalleria e Artiglieria; Pistola a rotazione per RR. CC. alla quale si accennerà in seguito.

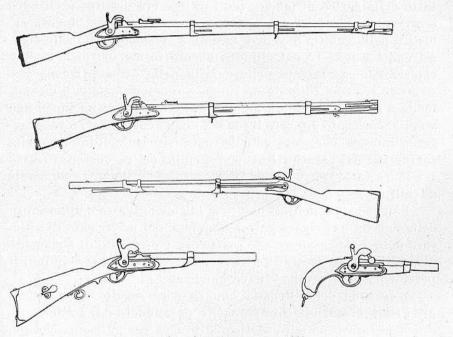


Fig. 727 - Serie delle armi 1860.

Tutte le armi ad avancarica, come si è detto, impiegavano lo stesso modello di cartuccia, mod. 1860 ma con carica di peso diverso secondo la lunghezza della canna. Tutte le armi erano provviste di «alzo a ritto» e cursore, con graduazioni diverse secondo il tipo d'arma.

* * *

Passando ora alla « retrocarica » ricorderemo che la prima arma a retrocarica e rigata, effettivamente introdotta in servizio fu il fucile sistema Drevse già ideato fin dal 1814 ma ridotto a forma definitiva nel 1836 e adottato regolarmente in Prussia nel 1841. Questo fucile impiegava una cartuccia di carta ed un proietto ovoidale sistemato in un tacco di carta compressa, che portava l'innesco nella sua estrema faccia posteriore in modo che a caricamento eseguito, l'innesco riusciva davanti ed a contatto della carica di lancio. L'otturatore era del tipo a cilindro scorrevole e girevole, con appoggio a spalletta; la chiusura ermetica della culatta avveniva mediante forzamento iniziale della estremità anteriore del cilindro avente forma di tubo, in una camera conica ricavata nella culatta della canna. Il congegno di sparo era costituito da un lungo percussore, azionato da una molla a spirale contenuta nel cilindro e munito di un lungo ago a spillo destinato a forare il fondello della cartuccia e a raggiungere l'innesco, che, come si è detto era situato nell'interno della cartuccia: dal caratteristico ago a spillo del percussore fu dato il nome a tutte le armi di questo genere che si chiamarono perciò « fucili ad ago ».

L'armamento del percussore si iniziava all'atto dell'apertura della culatta e si compieva col compiersi del movimento di apertura della culatta stessa: lo scatto era poi munito di sufficiente dispositivo di sicurezza. Per caricare l'arma ed armare quindi il percussore occorrevano cinque movimenti.

L'esempio della Prussia non fu però seguito subito dagli altri Stati essenzialmente perchè, a prescindere dal solito senso di conservatorismo misoneistico, si temeva generalmente che con tale nuovo sistema si provocassero delle complicazioni sovratutto di impiego, ma allorchè comparve un fucile con cartuccia a bossolo metallico, con la quale era garentita la chiusura ermetica con mezzi più semplici e sicuri di quelli escogitati per la cartuccia di carta, i sistemi di retrocarica si moltiplicarono in numerosissimi tipi pur distinguendosi e dividendosi essenzialmente sempre in due grandi classi, e cioè: sistemi « a cilindro

scorrevole e girevole » derivati dal Dreyse; e sistemi « a blocco » nei quali l'otturatore per semplice rotazione attorno ad un asse parallelo alla canna oppure perpendicolare ad essa, poteva assumere due differenti posizioni, e cioè una di chiusura nella quale dava saldo appoggio al bossolo della cartuccia, e l'altra di culatta aperta, per la introduzione della cartuccia. Tra i molteplici tipi di tale sistema a blocco citeremo: lo Snider francese; il Remington americano, che fu adottato anche dallo Stato Pontificio; il Werndl cosidetto a barile; il Milbank-Amsler; il Wänzl austriaco; l'Albini Braindli svizzero; il Tersen; l'Henry-Martini; il Werder ecc. ecc.

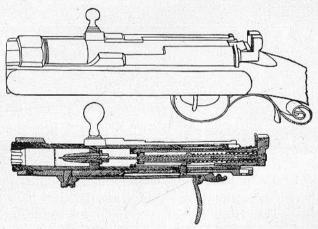


Fig. 728 - Chiusura sistema Dreyse.

Tra i sistemi derivati dal Dreyse, «a cilindro scorrevole e girevole », sono per noi particolarmente interessanti lo Chassepot, francese, e il Doersch-Baumgarten, adottato nel Principato di Lippe-Schaumburg, perchè tali due sistemi furono quelli più specialmente esaminati dai nostri enti competenti per la trasformazione dei nostri fucili ad avancarica mod. 1860.

In Italia così come in vari altri Stati europei gli studi per il passaggio dall'avancarica alla retrocarica delle armi portatili furono iniziati dopo la campagna austro-prussiana del 1866, in vista della grande superiorità dimostrata dall'armamento prussiano su quello austriaco. Nell'agosto di quell'anno fu nominata una Commissione, che innanzi tutto e quindi in un primo tempo, prima comunque di passare all'adozione di armi nuove, doveva studiare la possibilità ed i mezzi di trasformazione delle armi ad avancarica. Anzi all'uopo fu bandito un concorso fra gli industriali privati, ma esso andò deserto.

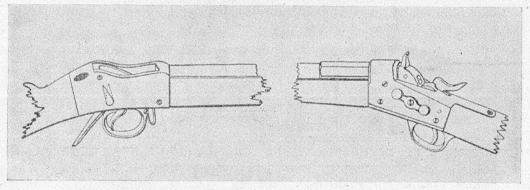
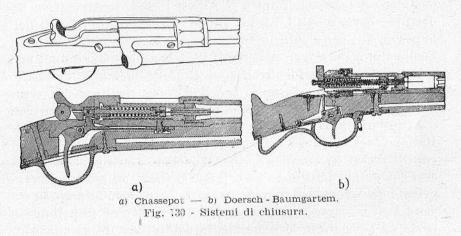


Fig. 729 - Quadro di varii sistemi di chiusura a blocco.

La predetta Commissione, raccogliendo numerosi modelli di armi nuove e cioè o non ancora adottate da altri Eserciti o già in servizio presso Stati esteri, cominciò ad esaminare i vari sistemi di retrocarica esistenti per giudicare quali di essi meglio si adattasse alla trasformazione, tenendo presente che la spesa unitaria conseguente non doveva superare le lire dieci per arma e che, a trasformazione avvenuta, non doveva risultare alcun aumento di peso nè dell'arma nè delle relative munizioni.

Per questi motivi furono senz'altro esclusi i sistemi con cartuccia a bossolo metallico che già erano abbastanza diffusi, specialmente coi sistemi di chiusura a blocco quali i tipi: Wänzl, Werndl, Snider, Remington, ecc.; così pure furono esclusi i sistemi che importavano la cassula separata dalla cartuccia e che in addietro erano stati provati in Inghilterra, perchè troppo imperfetti e di maneggio piuttosto lento.

Furono quindi presi in esame i «sistemi ad ago», tra i quali vennero esaminati e sperimentati i tre tipi: Dreyse, Chassepot e Doersch-Baumgarten, ai quali già si è fatto cenno, e tra questi venne prescelto il Doersch-Baumgarten, perchè era quello che per le sue modalità costruttive meglio si adattava alla trasformazione delle armi ad avancarica 1860, non richiedendo esso, a differenza di quanto si imponeva cogli altri due tipi, di dover cioè applicare un qualche prolungamento in aggiunta della culatta: tale aggiunta detta « culatta mobile » richiedeva per la sua applicazione, indispensabile coi tipi Dreyse e Chassepot, non soltanto una spesa che oltrepassava i limiti imposti, ma forzatamente provocava un indebolimento della cassa dovendosi in essa ricavare una avvitatura di fissaggio della culatta mobile, mentre poi non era in alcun modo utilizzabile la cassa delle preesistenti armi ad avancarica.



Le prime prove eseguite « al cavalletto » con questo fucile ad ago, sebbene si verificassero ogni tanto delle sfuggite di gas, dimostrarono il comportamento sufficientemente buono del congegno di chiusura, ma viceversa il tiro risultò molto irregolare. Questa lamentata deficienza di regolarità nel tiro, dopo nuovi studi, ulteriori prove e molteplici proposte, tra le quali anche una del Generale Cavalli che però non fu accettata, venne eliminata coll'adozione della pallottola cilindro-ogivale a cavità triangolare che già si impiegava per le armi ad avancarica, e

venne munita di un tacchetto di carta compressa, destinato unicamente a portare l'innesco. Questa soluzione contrariamente al fine desiderato e che si perseguiva colle instaurate prove, non permetteva di alleggerire il peso della cartuccia, ma fu ad ogni modo definitivamente adottato, perchè le altre proposte esaminate davano risultati anche meno soddisfacenti.

Altre prove di tiro effettuate « alla spalla » dimostrarono che nella esecuzione pratica di un fuoco alquanto prolungato, si verificavano sfuggite di gas notevoli e si formavano dei depositi di feccie che ostacolavano la corsa dell'ago, e pertanto anche questo difetto fu eliminato coll'applicare alla cartuccia un fondello di cautciù. Due spari fortuiti, verificatisi nella esecuzoine di prove di tiro alla spalla, indussero poi ad applicare al sistema un dispositivo di sicurezza, analogo a quello esistente nel sistema Dreyse. In seguito ed in conseguenza di tutte queste modifiche e trasformazioni e per tutti i perfezionamenti introdotti per ovviare agli inconvenienti successivamente rilevati nelle prove, finì per risultare un'arma essenzialmente differente da quella tipica presa per modello di partenza, la quale quindi non aveva servito che a fornire il concetto fondamentale.

Si può quindi affermare che il sistema risultante fu veramente un sistema nuovo, elaborato essenzialmente dal ten. col. d'Artiglieria Salvatore Carcano da Varese, dal quale il fucile italiano del 1868 a retrocarica prese il nome. Per sommi capi l'arma trasformata, cioè il fucile Carcano, risultava così composto: la canna dell'originario fucile ad avancarica era privata del vitone, ed allargata in una culatta per formare la camera per la cartuccia; per di più la canna era intagliata in modo da permettere lo scorrimento dell'otturatore al quale offriva un appoggio a spalletta. La cassa di legno dalla quale era stato tolto l'acciarino e sostituito con tasselli di legno, aveva l'incavo per la canna prolungato all'indietro e coperto da una cunetta di nuova costruzione, la quale sosteneva tutto il congegno di scatto a bilanciere nonchè il grilletto incassati in opportune spaccature praticate nella cassa. L'otturatore che per la sua funzione era chiamato, secondo il modo francese, « culatta mobile », aveva una struttura analoga a quella dell'otturatore dell'attuale fucile mod. 1891, che ne è un derivato; esso era costituito da: un cilindro cavo con manubrio mediante il quale con rotazione a destra si otteneva l'appoggio dell'otturatore contro la spalletta ricavata sulla canna; un tubetto con nasello, contro la estremità anteriore del quale trovava appoggio la molla dell'asta dello spillo. La chiusura ermetica della canna era determinata dal combaciamento di una superficie troncoconica ottenuta di riporto nella testa dell'otturatore, con analoga superficie dell'interno della culatta della canna: il forzamento era dato inizialmente dal movimento di rotazione dell'otturatore. Il congegno di percussione era formato da uno stelo con molla appoggiata sul tubetto, e da una testa alla quale lo spillo si univa ad incastro.

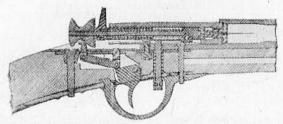


Fig. 731 - Il fucile 1867, trasformato a retrocarica sistema Carcano.

Posteriormente lo stelo portava avvitato un grosso bottone che serviva come dente di arresto e come mezzo di presa per l'armamento del congegno, armamento che doveva essere effettuato a mano prima di aprire la culatta.

La cartuccia per le armi modello 1860 trasformate era costituita da un tubicino di carta, chiuso ad una estremità mediante un fondello di carta, e munito inoltre di un fondello di cautciù di diametro alquanto maggiore, in modo che il fondo del predetto riuscisse di forma marcatamente convessa; nell'involucro o tubicino era contenuta la carica di lancio di grammi 4,5 di polvere nera, e anteriormente eravi un tacchetto di carta, sempre di diametro un po' maggiore del calibro, portante l'innesco formato da una miscela fulminante al clorato di potassio, innesco che veniva collocato in una nicchia praticata al centro

della faccia posteriore; la pallottola, uguale a quella delle armi ad avancarica mod. 1860, e quindi di diametro inferiore al calibro, ma avente il vano interno a sezione quadra anzichè triangolare, forma questa adottata per ottenere una più regolare ed uniforme dilatazione della pallottola per espansione e quindi un funzionamento migliore dell'arma nel tiro; il tubicino di carta od involucro era poi legato superiormente mediante un filo. La cartuccia veniva spalmata di grasso in corrispondenza e lungo la porzione contenente la pallottola.

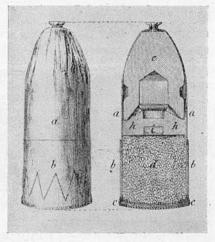


Fig. 732 - Cartuccia di carta con innesco interno per armi modello Carcano, a spillo.

Essendosi poi in seguito rilevato che il fondello di cautciù, permanendo nella camera dopo lo sparo, se pur non ostacolava la introduzione della cartuccia nella camera, provocava però una rilevante dispersione dei colpi, così come era stato comprovato da molte esperienze, fu prescritto che, salvo nel caso di tiro accelerato, si dovesse ad ogni colpo togliere il fondello di cautciù espellendolo mediante un estrattore a gancio, che in prosieguo di tempo venne sostituito da uno spillo diritto che meglio si prestava alla operazione.

I movimenti necessari per la carica erano quindi i seguenti: tirare indietro il bottone dello stelo per armare il congegno; aprire la culatta; estrarre il fondello della cartuccia precedente (operazione però da omettersi nel caso di tiro accelerato); introdurre la nuova cartuccia e chiudere infine la culatta. Per mettere il congegno in posizione di sicurezza bastava girare a sinistra il nasello del tubetto e lasciarlo scorrere indietro sotto la pressione della molla, la quale, così come avviene nel fucile 1891, veniva a distendersi completamente.

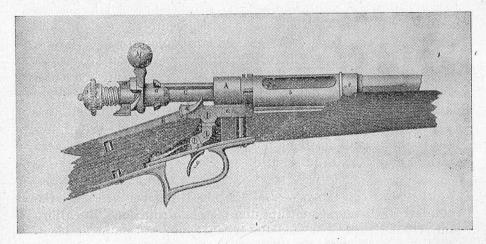


Fig. 733 - Fucile Vetterli modello 1870.

In riassunto riportiamo qui i dati principali sul fucile 1866: calibro mm. 17,5; peso senza sciabola-baionetta e senza bacchetta, che era stata abolita, kg. 3,900; lunghezza m. 1,414; peso del proietto gr. 36; peso della cartuccia gr. 43,8; celerità di tiro massima e cioè senza mirare e senza togliere il fondello di cautciù, colpi 16 al minuto; celerità ordinaria di 8 colpi al minuto; velocità iniziale m. 316 al secondo; alzo graduato fino a m. 600 corrispondentemente ad una elevazione di 3° e 10′; ordinata massima della traiettoria di 300 metri, m. 1,66.

Nel 1870 erano anche stati compiuti gli studi intrapresi nel 1867 per il fucile a retrocarica di nuova costruzione; dopo l'esame di numerosi modelli venne scelto il tipo svizzero presentato dal meccanico Federico Vetterli, notevole sovratutto per la facilità di caricamento e per il fatto per cui gli effetti causati dal rinculo erano trasmessi simmetricamente per rispetto all'asse dell'arma. Il fucile Vetterli era ad otturatore scorrevole con appoggio ad alette, con cartuccia a bossolo metallico e ad innesco centrale; pallottola cilindrica di piombo con punta ogivale. La canna in acciaio aveva il calibro di mm. 10.35 ed il fucile era munito di una bacchetta che serviva però unicamente per la pulitura dell'arma, applicandovi uno scovolino. È a rilevare che in Italia venne scelto il sistema a caricamento successivo, anzichè quello a ripetizione, che già era stato adottato in Svizzera, e ciò perchè dall'esperienza delle ultime guerre non si credeva che la ripetizione rappresentasse una necessità, mentre con essa si temeva lo sperpero di munizioni che avrebbe potuto derivare dalla possibilità data al soldato di eseguire un fuoco molto accelerato. Questo tipo di fucile venne chiamato mod. 1870, adottato ed impiegato negli anni successivi, tantochè di esso sarà trattato ampiamente in seguito.

Pistole a rotazione. — Nel 1861 in Italia per armare i Carabinieri Reali venne adottata una pistola a rotazione, di calibro mm. 11, del primitivo modello Lefaucheux, a 6 colpi, a movimento intermittente — e cioè col cilindro che per la rotazione era comandato soltanto a mano dall'armamento del cane. — e colla cartuccia metallica a percussione periferica a spina. Questo modello di pistola, già in uso anche all'estero, rappresentava pertanto un progresso rispetto alle pistole a rotazione precedentemente realizzate, le quali avevano cartuccia di carta con innesco separato, e nelle quali il movimento del tamburo o cilindro veniva comandato soltanto a mano, ma indipendentemente dallo armamento del cane. Nella pistola Lefaucheux come in tutte le pistole a rotazione il collegamento del cane col cilindro era ottenuto mediante un «bocciuolo», imperniato eccentricamente sulla coda del cane, e agente colla sua punta libera sopra una piccola dentiera circolare a sei denti, ricavata in rilievo attorno

al foro dell'albero del cilindro. La spina sporgente della cartuccia trovava posto in un intaglio praticato sull'orlo esterno di ognuna delle camere di allogamento delle cartucce, sicchè tale spina mentre assicurava una giusta e ben definita posizione alla cartuccia stessa che non aveva orlo al fondello, facilitava anche l'estrazione dei bossoli sparati.

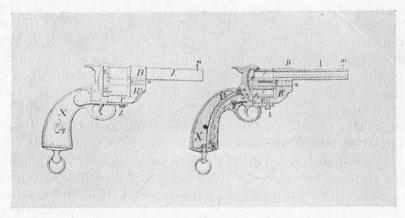


Fig. 734 - Pistola a rotazione Lefaucheux.

Questo modello di pistola venne però presto superato da quelli ancora attualmente in servizio, modelli che sono a movimento continuo, nei quali cioè la rotazione del tamburo è comandata dal grilletto simultaneamente all'armamento del cane, e nei quali poi col prolungarsi dell'azione del tiratore sul grilletto stesso si provoca lo scatto e quindi lo sparo dell'arma. I modelli recenti hanno poi la cartuccia a percussione centrale, che offre maggior sicurezza.

In Italia però prima del 1870 nessuna pistola di modello perfezionato era stata adottata sebbene all'estero ne fossero già noti vari modelli, come la Colt, la Lefaucheux nuovo tipo, la Galand ecc., che presentavano anche particolari caratteristiche per quanto riguarda la rapidità di caricamento e di estrazione dei bossoli, la sicurezza ecc.

Mitragliatrici. — Le mitragliatrici fecero la loro prima comparsa durante la guerra di Secessione d'America, colla « Batteria Regua », aventi 5 canne fisse su una sola linea, e con la mitragliatrice Gatling, a 10 canne rotanti, mentre nel 1867 e anche prima in Francia si stava approntando con molta segretezza la mitragliatrice Montigny-Christophe, a numerose canne fisse riunite in un fascio. Verso la fine del periodo qui considerato in quasi tutti i paesi — Inghilterra, Prussia, Austria, Russia e Spagna, — si stavano provando e già si erano adottate armi di questo genere appartenenti però tutte ad uno dei due tipi già accennati, cioè il tipo Gatling a canne rotanti, ed il tipo Montigny a canne fisse. Però il loro funzionamento non era automatico, cioè non veniva provocato automaticamente dall'azione diretta od indiretta della pressione dei gas nella canna, azione colla quale si ottiene la successione ininterrotta dei colpi per effetto della semplice azione del tiratore sul grilletto: nella mitragliatrice Montigny per ogni salva di fuoco o raffica di colpi si richiedevano ben tre operazioni da compiersi a mano, mentre nella Gatling la successione dei colpi era ottenuta agendo ad una manovella colla quale si azionavano i varii organi destinati alle diverse operazioni di caricamento, armamento, sparo ed estrazione dei bossoli.

Senza entrare in particolari, diremo che la mitragliatrice Montigny era costituita da un fascio di canne parallele, fisse entro un castello cilindrico il quale dava all'arma l'aspetto di un cannone tanto che venne chiamato « canon à balles »: la mitragliatrice era poi incavalcata su un affusto a ruote munito di cofanetti per il trasporto delle munizioni. Dietro il fascio delle canne era scorrevole un blocco cilindrico nel quale erano sistemati entro tanti fori aventi disposizione uguale a quella delle canne, altrettanti percussori colle rispettive molle; davanti al blocco era fissata una piastra di chiusura e di appoggio con opportuni fori per dar passaggio alle punte dei percussori; e tra la piastra di chiusura ed il blocco era scorrevole lateralmente una piastra detta « piastra di scatto »: le cartucce di cartone, rinforzate al fondello con una lastrina di rame ad orlo spor-

gente, erano preventivamente allogate in una terza piastra detta « palmella », anch'essa provvista di fori nei quali venivano infilate dall'indietro all'avanti le cartucce che vi restavano vincolate per il solo fondello.

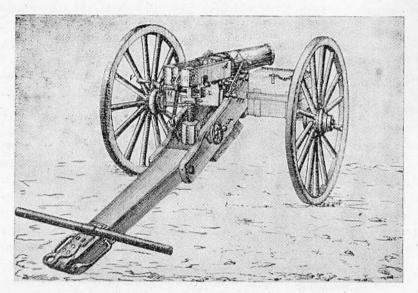


Fig. 735 - Mitragliatrice Montigny.

Per caricare l'arma si doveva innanzitutto far scorrere indietro il blocco agendo sopra un sistema a leva; introdurre dall'alto una palmella nel vano che si creava tra il fascio delle canne e la piastra frontale; portare di nuovo avanti il blocco ed insieme la palmella, in modo da introdurre le cartucce nelle rispettive canne e dar loro saldo appoggio mediante la piastra frontale: in questo movimento di avanzata del blocco si operava anche l'armamento dei percussori, i quali dalla piastra di scatto venivano trattenuti armati. Per provocare lo sparo si doveva mediante una manovella laterale far scorrere la piastra di scatto che era sistemata in modo da liberare successivamente tutti i percussori. Finita la raffica si dovevano ripetere tutte le ope-

razioni per sostituire la palmella portante i bossoli sparati con un'altra nuova palmella carica. Le varie operazioni da compiersi fra una raffica e la successiva richiedevano circa 15 secondi.

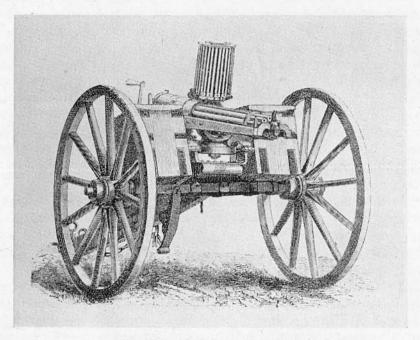


Fig. 736 - Mitragliatrice Gatling.

Queste mitragliatrici si costruivano con un diverso numero di canne — 37, 25, ed anche meno — e per canne di vario calibro. Di questo tipo erano anche le mitragliatrici dette « di Meudon » e « della Loira » impiegate dai francesi durante la guerra del '70. Talune di queste armi erano state costruite fin dal 1866. Un altro tipo derivato dalla mitragliatrice Montigny era l'arma Claxton, a sparo intermittente e ad alimentazione continua.

Nei tipi Gatling, le canne sempre in numero limitato, e cioè tra 10 e 6, erano riunite in un fascio rotante attorno ad un lungo perno assiale, portato naturalmente dal castello ad orecchioni che sosteneva e collegava i varii organi. Le canne posterior-

mente erano fissate ad un blocco cilindrico ruotante colle canne, e per la rotazione il blocco era comandato da un ingranaggio mosso da una manovella esterna. Nel blocco, in corrispondenza di ciascuna canna era sistemato un otturatore cilindrico scorrevole, con relativo percussore a molla, come quello di un fucile ordinario. Nel castello attorno al blocco era fissato un sistema di sporgenze a superfici elicoidali ed a superfici piane normali all'asse dell'arma, mediante le quali durante la rotazione del blocco e delle canne, si otteneva successivamente in ogni otturatore : la retrocessione dell'otturatore e l'estrazione del bossolo: l'armamento del percussore: l'avanzamento dell'otturatore: quindi la introduzione della cartuccia nella camera; ed infine lo scatto e lo sparo. Le cartucce erano preventivamente sistemate una sull'altra nelle scanalature verticali di un caricatore a tamburo girevole attorno ad un perno verticale, sporgente superiormente al castello; il caricatore, o per meglio dire il serbatoio, riceveva a mano un movimento di rotazione dal blocco: tale movimento era intermittente e sincrono colla rotazione delle canne per modo che quando la cartuccia inferiore di ogni scanalatura si veniva a trovare in corrispondenza di una finestra praticata nel castello in posizione conveniente, veniva a cadere davanti all'otturatore di una delle canne, che in quel momento si trovava in posizione arretrata e quindi in condizione da compiere il caricamento nell'avanzata successiva.

Con tale sistema, che potrebbe chiamarsi a canne rotanti ed a caricamento successivo, con piccoli calibri si poteva raggiungere una celerità di tiro di circa 400 colpi ed anche più. Anche questa mitragliatrice era incavalcata su un affusto a ruote, con congegno di elevazione e di direzione, per ottenere facilmente od anche automaticamente una certa distribuzione laterale del fuoco.

In Italia soltanto nel 1867 si cominciò a prendere in considerazione la necessità di fabbricare e di adottare delle mitragliatrici: in quell'anno il Ministero della Guerra diede incarico al Laboratorio di Precisione di studiare ed allestire una mitragliatrice a 6 canne del tipo Gatling. Il risultato di un tale studio, compiuto con grande diligenza dal maggiore Orazio Galleani di Saint Ambroise direttore del Laboratorio, venne presenta-

to nel 1869, ma sebbene l'arma proposta possedesse buoni requisiti e presentasse qualche notevole miglioramento sul tipo originale, non riuscì mai a dare risultati completamente positivi



Fig. 737 - Maggiore d'Artiglieria Galleani di Saint Ambroise barone Orazio.

e ciò sovratutto in causa delle difficoltà di riuscire a fabbricare cartucce che possedessero la necessaria esattezza per il sicuro e regolare funzionamento del meccanismo (1).

⁽¹⁾ Riteniamo doveroso di dare qui un cenno biografico di Orazio Galleani di Saint Ambroise, ufficiale d'artiglieria, valoroso in guerra e non meno studioso e distinto nelle varie branche e specialità dell'Arma. Nominato sottotenente d'artiglieria nel 1854 si guadagnò una medaglia d'argento al valor mi-

Nel 1870 vennero compiute altre esperienze con una mitragliatrice Montigny-Christophe donata a S. M. il Re dalla stessa Ditta costruttrice. A tale arma-modello fu giudicato necessario apportare delle varianti, e dopo che queste modifiche furono effettuate si procedette ad ulteriori esperienze. Intanto una nuova serie di esperimenti furono compiuti con due armi Gatling di calibro diverso e fornite anch'esse dalla stessa Casa costruttrice americana. Infine fu pure provata una mitragliatrice Montigny, costruita e modificata dalla Ditta austriaca Sigl, arma che era stata appunto poco prima adottata in Austria.

A seguito di tutte queste prove e di tutte queste esperienze, il Comitato d'Artiglieria al quale era stato demandato il compito di pronunciarsi in merito, venne alla conclusione che si dovessero proseguire ulteriori prove su larga scala coll'arma Montigny-Sigl, la quale pertanto doveva rendersi atta a sparare le cartucce italiane mod. 1870.

In Italia al termine del periodo in esame, la questione delle mitragliatrici era quindi soltanto nella fase iniziale di studio e di prove.

litare a San Martino il 24 giugno 1859: successivamente parteciò alla repressione del brigantaggio nelle Provincie napoletane meritando un'altra medaglia d'argento al valor militare nel combattimento di Banco a Civitella del Tronto il 28 gennaio 1861. Come ufficiale superiore tenne successivamente gli uffici di direttore del Laboratorio di Frecisione in Torino, della Fabbrica d'Armi di Torino e di Brescia e dell'Arsenale di Costruzione di Torino portando una notevole fattiva collaborazione ai nuovi studii sulle costruzioni d'artiglieria e specialmente alle lavorazioni dei materiali in lamiera. Fece parte di numerose importanti Commissioni e fu Comandante la Scuola di Tiro di Nettuno; nel 1884 tenne il Comando di Artiglieria del Corpo d'Armata di Roma, nonchè quello di Presidente della Commissione per gli studi delle armi portatili; comandò poi l'artiglieria del Corpo d'Armata di Bologna chiudendo la propria carriera come Direttore e Ispettore per i tiri e le esperienze d'artiglieria. Fu in Belgio ed in Francia nel 1869 per lo studio delle mitragliatrici e successivamente in Austria nel 1873 per studi relativi alle artiglierie. Oltre al primo tipo di mitragliatrice, Orazio Galleani studiò l'impianto delle due torri corazzate dell'isola Palmaria a Spezia, ed Umberto I a Taranto, entrambe armate con pezzi da 400 millimetri tanto che si può ben affermare che l'essere stato un ottimo Ufficiale tecnico non gli impedì davvero di essere e di provare ripetutamente di essere un coraggioso ed impavido artigliere sui campi di battaglia.

Circa le mitragliatrici sperimentate in quell'epoca in Italia si ricordano i seguenti dati caratteristici :

Montigny-Christophe: N. 37 canne di calibro mm 14, peso dell'arma kg. 180; del pezzo in batteria coi cofanetti carichi kg. 546; celerità di tiro media da 80 a 90 colpi al minuto, massima 166 colpi.

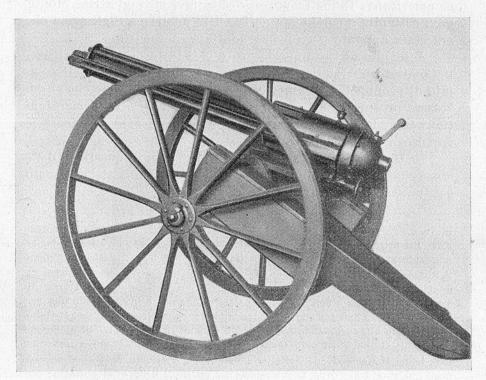


Fig. 738 - Mitragliatrice sperimentale italiana tipo Gatling, studiata dal Maggiore d'Artiglieria Crazio Galleani di Saint Ambroise e costruita dal Laboratorio di precisione nel 1869.

Gatling: N. 10 canne di mm. 10,7 di calibro; peso dell'arma kg. 183; del pezzo in batteria kg. 435; numero delle cartucce nel tamburo 368; celerità di tiro 313 colpi.

Gatling: N. 10 canne di calibro mm. 16,5; peso dell'arma

kg. 327; del pezzo in batteria kg. 714; capacità del serbatoio a tamburo N. 150; celerità di tiro 74 colpi al minuto.

Montigny-Sigl: N. 37 canne di calibro mm. 10,98; peso dell'arma kg. 182; del pezzo kg. 666; celerità massima 632 colpi al minuto.

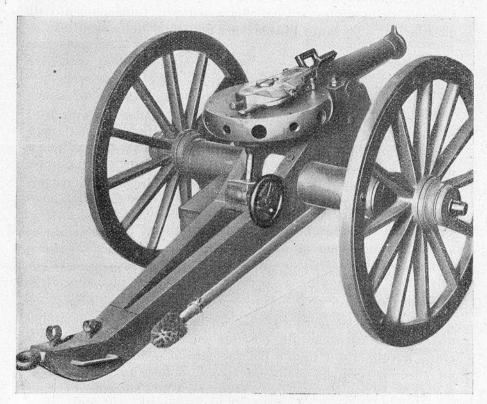


Fig. 739 - Camponeino a tamburo rotante da 57 mm. (proposto nel 1863 dal Sig. Ferdinando Guerini di Bergamo).

Come si vede dai dati sopra riportati, le mitragliatrici allora in uso erano concepite con criterii assolutamente diversi da quelli attuali e cioè si riteneva che la mitragliatrice rappresentasse non già un rinforzo del fuoco di fucileria, ma bensì piuttosto una specialità d'artiglieria, e di ciò fà fede sovratutto una serie di esperienze eseguite a titolo comparativo tra gli effetti di una mitragliatrice e quelli di un cannone da 9.

A proposito di mitragliatrici accenneremo per curiosità ad un cannoncino di calibro di 57 mm. a ripetizione ed a tamburo rotante attorno ad un asse verticale, che nel 1863 fu dall'inventore Ferdinando Guerini di Bergamo presentato a S. M. il Re. L'esame della figura spiega chiaramente il funzionamento di quest'arma, e pertanto l'invenzione non ebbe alcun seguito.

* * *

Per quanto si riferisce agli altri Stati della Penisola citeremo soltanto quello Pontificio, che negli ultimi anni della sua esistenza adottò il fucile Remington, del quale intraprese anche la diretta costruzione nella propria Armeria vaticana. Quest'arma dopo la presa di Roma venne assunta come regolamentare anche dall'Esercito italiano.

PARTICOLARI RELATIVI ALLA COSTRUZIONE DELLE ARMI PORTATILI E DEL LORO MUNIZIONAMENTO

Le « canne di ferro » si costruivano per lo più con lamine di sezione trapezia, avvolte ad elica colle spire a contatto, ossia erano avvoltolate a tubo e poi fucinate attorno ad un mandrino. Circa il peso che complessivamente poteva assumere l'arma portatile, la tenacità del ferro presentava una sufficiente garanzia di resistenza tanto da non richiedere un eccessivo spessore della canna. Le canne di ferro erano però facilmente soggette a deformazioni provocate da urti esterni; coll'uso esse inevitabilmente si dilatavano, mentre in causa dei fenomeni atmosferici ai quali erano esposte si arrugginivano molto facilmente sia all'interno che all'esterno, richiedendo perciò delle frequenti puliture che si risolvevano in raschiature perchè effettuate con forza, sicchè con queste operazioni si causavano altre deformazioni nonchè una lenta ma progressiva diminuzione dello spes-

sore delle pareti. La fabbricazione delle canne eseguita in questo modo non risultava poi molto economica, in causa dei numerosi scarti che si dovevano fare nel corso della loro costruzione e che provenivano o da difetti di omogeneità del ferro, o da vizi di fucinazione, inconvenienti che si verificavano in quantità tanto più grande quanto più piccolo era il calibro della canna fabbricata.

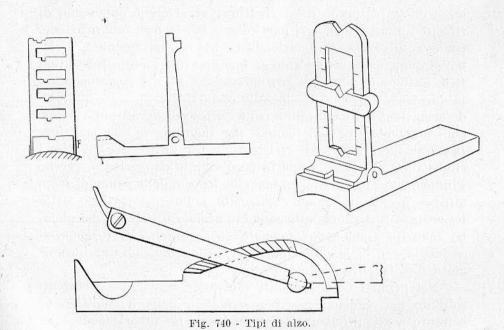
Dal 1857 al 1864 furono fatte eseguire in Inghilterra numerose esperienze per verificare se i ferri di produzione italiana avrebbero potuto essere impiegati per la fucinazione delle lamine destinate alla fabbricazione delle canne, ricorrendo al sistema inglese dei laminatoi. Tali esperienze, effettuate su quasi tutte le qualità di ferro italiane provenienti da Val d'Aosta, Dongo, Lecco, Follonica ecc., dimostrarono che dal 1857 al 1862 si erano fatti in Italia notevoli progressi nella produzione del ferro, e che, sebbene nessuna delle lame sottoposte alle prove potesse secondo le norme inglesi essere accettata in causa delle vene, delle paglie e dei cinericci incorporati nel metallo, pur tuttavia la qualità di tale ferro nostrano si era comportata assai bene rivelandosi buona, dolce, di facile foratura e sovratutto resistente allo sparo, dimodochè in Italia poteva anche consigliarsi la lavorazione delle canne da eseguirsi col metodo inglese, incontestabilmente più conveniente sotto tutti i rapporti che non quello usato fino allora. Però a tale lavorazione non si addivenne mai da noi perchè intanto aveva acquistato maggiore interesse la fabbricazione delle canne in acciaio, metallo che per la sua natura presentavasi più conveniente per le sue caratteristiche meccaniche che in parte eliminavano i difetti riscontrati colle canne in ferro, senza richiedere d'altro lato una maggiore spesa, dato che per grandi forniture si potevano acquistare all'estero a condizioni vantaggiose ottime sbarre di acciaio da adibire alla costruzione delle canne. Non risulta che fino al 1870 si fabbricassero tali sbarre d'acciaio in Italia, e questa constatazione la si desume dalla importante pubblicazione fatta nel 1872 dall'allora capitano Ellena il quale cita esclusivamente tra le più importanti fabbriche del genere: la Berger prussiana e la Pétin e Gaudet francese, la quale ultima aveva anche fornito i cerchi di acciaio per i cannoni di ghisa cerchiati.

In Italia le armi mod. 1860, rigate e poi trasformate a retrocarica, ebbero la canna in ferro, salvo un piccolo numero di esse, per le quali fu impiegato l'acciaio. Soltanto le armi Mod. 1870 ebbero tutte le canne in acciaio.

Nel « Giornale d'Artiglieria » del 1863 si trova una Relazione su esperimenti compiuti nella Fabbrica d'Armi di Torino con canne in acciaio di produzione italiana, in confronto con canne di ferro fabbricate per fucinazione con il metodo ordinario e con canne tratte da sbarre d'acciaio fornite dalla citata ditta francese Pétin e Gaudet. I risultati dimostrarono la superiorità incondizionata che le canne in acciaio presentavano in confronto di tutte le altre, ed anche poi che le canne italiane, sebbene fabbricate con acciaio di qualità inferiore a quella delle sbarre francesi, alle prove di resistenza al tiro diedero risultati eguali. Queste esperienze furono eseguite con molta accuratezza e si estesero anche: a prove a bassa temperatura; a prove con canne sottoposte a tempera; ed a prove con carica forzata in condizioni particolarmente severe, come per es. quella di effettuare l'otturazione della canna con argilla: nonchè a prove per studiare essenzialmente il modo di comportarsi delle canne nello scoppio specie nei riguardi della formazione di scheggie, prove che si eseguirono effettuando la carica con due proietti e perfino con due cartuccie. La Relazione confermava che le canne di ferro costavano di più e che richiedevano mano d'opera molto addestrata e specializzata nella richiesta operazione di fucinatura, maestranza che in quell'epoca era difficile a trovarsi in posto.

In genere il profilo esterno delle canne era tronco-conico, talvolta con una parte cilindrica verso la culatta, la quale poi terminava con una faccettatura ottagonale. Lo spessore delle canne era essenzialmente dedotto in base al peso che esse potevano al massimo raggiungere in relazione alla leggerezza che l'arma doveva avere per il suo facile trasporto ed anche per la sua facile manovra: tale peso era tenuto sui 2 chilogrammi circa e pertanto per canne di 10 mm. circa di calibro, lo spessore corrispondente risultava di 2/3 di calibro in culatta e di 1/3 alla bocca.

Sul finire del periodo 1815-70 era anche in esperimento in Italia un metodo per abbrunare le canne e cioè per ottenere quella brunitura che riuscisse ad evitare il balenìo metallico visibile a distanza, e la lucentezza delle canne che poteva disturbare il tiratore nel puntamento. A questo riguardo pertanto devesi rilevare che da noi nel 1870 non si era ancora giunti in proposito a risultati che rispondessero pienamente allo scopo e dessero sovratutto affidamento di lunga durata.



Per quanto concerne gli « alzi », si può notare che le forme di alzo usate nelle armi portatili nel periodo in esame erano svariatissime e cioè: a fogliette; a ritto con più tacchi di mira; a ritto con cursore; a lamina scorrevole; a ritto girevole detto anche impropriamente « quadrante »; ecc. ecc.

In Italia per i fucili da Fanteria mod. 1860 si aveva il sistema a ritto con più tacche, ereditato dalle armi liscie e conservato poi anche nella trasformazione a retrocarica; la carabina da bersaglieri aveva invece l'alzo a ritto con cursore e con scanalatura inclinata per la correzione della derivazione; i moschetti d'artiglieria e da pionieri nonchè quelli da carabinieri avevano già il tipo a quadrante. Colle armi mod. 1870 venne adottato per tutte quante l'alzo a quadrante che era molto semplice e forniva numerose linee di mira, senza possibilità di errore nel suo impiego.

Per ciò che riguarda i « proietti », circa la loro forma è già stato detto trattando della rigatura, nè si crede opportuno di riferire qui altri maggiori particolari. Per la loro fabbricazione, per tutto il periodo in questione fu usato esclusivamente il piombo, al quale negli ultimi anni si aggiunse una piccola percentuale di antimonio nella proporzione dal 6% all'8% per aumentare la durezza del proietto e cioè allo scopo: di evitare le eventuali deformazioni nel maneggio e nella carica; di ovviare alla soverchia impiombatura delle canne; per raggiungere una maggiore penetrazione nei bersagli resistenti; e per ultimo per favorire i rimbalzi. Questa regola non fu però seguita dappertutto, perchè l'indurimento provocava un maggior logorìo delle canne di ferro oltre a presentare qualche difficoltà nella preparazione della lega. Ma col passaggio alle canne in acciaio, l'impiego del piombo indurito andò completamente generalizzandosi, e, come si vedrà in seguito, si addivenne anche all'aggiunta di una incamiciatura di metallo ancor più duro.

Nei primi tempi i proietti venivano in generale fabbricati soltanto per «fusione» e per «colata» nelle «pallottiere»; soltanto negli ultimi anni si introdusse la fabbricazione per «compressione a freddo» entro stampi, mediante l'azione di macchine. Nel 1870 questo sistema non si era però ancora decisamente affermato sebbene con tale ultimo metodo si riuscisse ad ottenere una maggiore densità ed una più perfetta omogeneità del metallo, e si evitassero d'altra parte le caverne e le sfaldature che coll'antico sistema della fusione si verificavano nel raffreddarsi: si diceva allora che la compressione non si adattava bene alla formazione di proietti a punta acuminata.

I « proietti a metraglia » destinati ad agire contro bersagli molto vicini, comparvero colla introduzione della rigatura e nell'Esercito italiano il moschetto trasformato a retrocarica con calibro 17,4 lanciava appunto un proietto di tal genere, costituito da un tubetto di carta pergamenata contenente 10 pallini di piombo di 8 mm. di diametro. L'uso di tali proietti era però

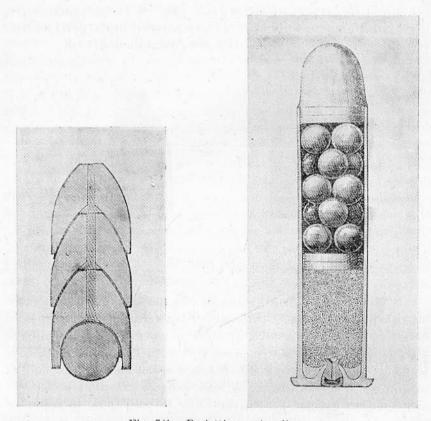


Fig. 741 - Proietti a metraglia.

limitato alle armi da ramparo ed alle mitragliatrici con canne di grosso calibro. All'intento di ottenere effetti utili anche a distanze superiori a quelle raggiungibili con piccoli pallini sferici, vennero altresì proposti ed adoperati speciali proietti costituiti da tre o più elementi cilindrici oppure ogivali, aventi diametro uguale al calibro e disposti uno dietro l'altro in un tubetto di cartone o di latta.

Anche i « proietti esplosivi » comparvero colle armi rigate e fin dal 1830 furono proposti dal Delvigne essenzialmente allo scopo di neutralizzare e distruggere le dotazioni nemiche provocando lo scoppio delle munizioni avversarie, allora in genere contenute in cassoni di legno; tali proietti furono però impiegati limitatamente colle armi da ramparo ed usate per la prima volta dai francesi nelle loro guerre coloniali d'Africa.



a luminello



a spilla

Fig. 742 - Pallottole esplosive.

Il modello più semplice era di piombo con una cavità interna ripiena di polvere, e nella sua ogiva terminava con un luminello, al quale si adattava una cassula ordinaria da fucile; in altri modelli la cassula era invece situata nel fondo della cavità mentre all'ogiva era sistemata una spina che all'atto dell'urto contro il bersaglio faceva esplodere la cassula: sostanzialmente questi artifizi costituivano una piccola spoletta a percussione ed a schiacciamento. Vi furono anche modelli più perfezionati nei quali si cercava di provvedere ad una certa sicurezza per il caricamento del proietto che colle armi di allora ad avancarica doveva effettuarsi dalla bocca, e che coi modelli sudescritti presentava sempre qualche pericolo ed esigeva quindi la massima cautela nella manovra di esecuzione del fuoco.

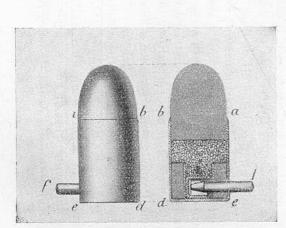
I proietti esplosivi furono in quei tempi adottati anche dall'Austria, dal Belgio, dalla Prussia e dalla Russia: non risulta che in Italia si sia fin allora mai fatto uso di tali proietti; ad ogni modo la Convenzione Internazionale del 1869 venne a vietare l'impiego di proietti esplosivi di peso inferiore ai 400 grammi.

Per la costruzione dei « bossoli metallici » delle cartuccie per armi a retrocarica, subito dopo la loro comparsa vennero impiegati il rame, l'ottone ed il tomback che era una lega di rame con una percentuale di zinco variabile dal 5% al 7%. Come pertanto è noto, in seguito alle esperienze pratiche effettuate in proposito rimase in uso soltanto l'ottone perchè il rame si era dimostrato troppo molle, poco resistente e poco elastico tantochè il bossolo dopo lo sparo restava aderente alle pareti della camera, e ne era quindi resa difficile l'estrazione, mentre poi durante tale estrazione si verificava spesso l'intaglio dell'orlo di presa del bossolo per parte dell'estrattore. Anche il tomback fu però presto scartato perchè in seguito alle deformazioni che tale lega e quindi il bossolo subivano all'atto dello sparo, i bossoli non si prestavano più ad un ricaricamento successivo e cioè alla possibilità di reimpiego. In generale i bossoli si costruivano con un processo di successive punzonature e trafilature da un disco di metallo, tutti di un pezzo; ma si ebbero anche bossoli costituiti da due parti e cioè: il fondello di forma normale, ed il corpo collegato al fondello e costituito da una sottile lamina metallica avvolta ad elica e tenuta in sesto da carta incollata nell'interno. Bossoli così fabbricati e costituiti furono adoperati in Belgio, in Francia ed in Inghilterra, ma all'atto pratico essi non diedero buona prova. Per lo più fin dall'inizio i bossoli ebbero la forma attuale e cioè col corpo leggermente tronco-conico di diametro medio notevolmente superiore a quello del proietto, e tale forma tendeva ad ottenere la istantaneità dell'accensione riducendo la lunghezza dello spazio occupato dalla carica, che era sempre abbastanza rilevante; il corpo del bossolo a mezzo di un raccordo tronco-conico era poi collegato col colletto cilindrico in cui si fissava il proietto. Per l'estrazione del bossolo era conosciuto e praticato esclusivamente il sistema del fondello ad orlo sporgente.

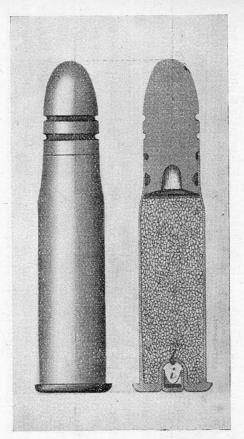
L'innesco del bossolo non era sempre situato al centro del fondello, come vien fatto attualmente coll'innesco a percussione centrale; si ebbero anche inneschi periferici e cioè precisamente: inneschi colla miscela fulminante disposta in un canale anulare ricavato entro l'orlo di presa dell'estrattore; e anche poi inneschi a spina e cioè con una spina sporgente che nell'interno appoggiava sulla cassula. Queste ultime disposizioni dell'innesco erano però piuttosto pericolose e richiedevano una speciale attenzione all'atto dell'introduzione del bossolo nella canna affinchè l'innesco si disponesse nella voluta posizione.

Queste due forme d'innesco erano state ideate essenzialmentete per le pistole a rotazione e per le armi nelle quali la percussione era effettuata per mezzo di un cane sul genere di quello degli acciarini a percussione con fulminante. L'innesco a percussione centrale, riconosciuto dall'esperienza come il più semplice ed il più sicuro, fu quindi in seguito generalmente impiegato mentre mano mano venivano esclusi tutti gli altri sistemi. Si presentò pertanto qualche difficoltà allorchè si introdussero le armi a ripetizione col serbatoio nel fusto della cassa; con questo tipo di serbatoio le cartucce erano disposte una dietro l'altra e si presentava quindi il pericolo che la punta dell'ogiva di una cartuccia potesse percuotere l'innesco della cartuccia antistante: furono perciò ideati degli inneschi di costruzione speciale del sistema Boxer, che limitavano questo pericolo senza però escluderlo completamente.

Volendo ora accennare all'armamento portatile di alcuni Stati esteri, riferiremo quanto segue: la Francia, come può desumersi da quanto è già stato detto, precedette il Piemonte sulla via delle trasformazioni e dei miglioramenti, giacchè il piccolo Stato sardo in generale adottò i varii modelli venuti d'oltr'alpi adattandoli opportunamente sovratutto per quanto riguardava i sistemi di rigatura, ai quali il Piemonte si ispirò seguendo la geniale concezione italiana. La trasformazione delle armi ad avancarica si effettuò pertanto anche in Francia in modo organico solamente dopo il 1860 colla adozione del sistema di retrocarica Snider, attribuito allo Schneider, avente cartuccia metallica e otturatore così detto « a tabacchiera »; nella trasformazione, pertanto, il calibro delle armi che era di mm. 17,8 non venne però comunque alterato. Nel 1866 fu poi adottato co-



con innesco a spilla per pistole a rotazione $$\operatorname{per}$$ armi Vetterli Fig. 743 - Cartucce a bossolo metallico.



per i vari modelli Remigton.

me arma nuova il « modello Chassepot ad ago », con cartuccia di carta, con calibro di mm. 11 e con otturatore a cilindro scorrevole con appoggio a spalletta.

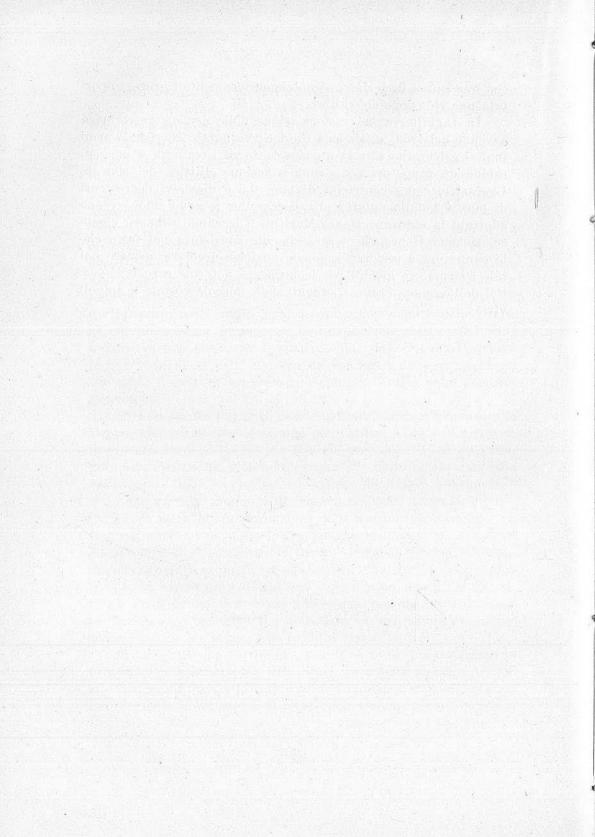
In Austria la trasformazione delle armi ad avancarica venne effettuata col sistema a blocco Wänzl, caratterizzato da un otturatore a blocco rovesciabile in avanti, con cartuccia metallica avente l'innesco anulare sull'orlo del bossolo; il calibro rimase di mm. 13.9 che già era stato adottato nel 1857. Le armi a retrocarica nuove furono invece di calibro 10.98 ed ebbero un sistema di chiusura a blocco del tipo Werndl, detto « a barile », costituito da un blocco cilindrico girevole su un perno parallelo alla canna e più basso di questa; tale blocco, mediante una rotazione di mezzo giro, poteva assumere due posizioni: una di caricamento, nella quale in alto, in corrispondenza della camera, presentava un incavo per la introduzione della cartuccia; l'altra era una posizione di sparo, nella quale il blocco portava in corrispondenza della camera un congegno di percussione su cui agiva il cane di un acciarino simile a quello delle armi ad avancarica.

In Prussia fin dal 1841 si aveva il fucile a retrocarica tipo Dreyse che era un fucile ad ago con calibro 15,43 e che rimase in servizio fin dopo il 1870; in Prussia però dal 1857 al 1868 vennero adottati fucili, moschetti e carabine dello stesso calibro e dello stesso tipo Dreyse, ma con canna di acciaio abbrunata e con alcuni perfezionamenti di importanza però secondaria.

In Svizzera la trasformazione delle armi ad avancarica, tra le quali quelle di modello 1863 e 1864, avevano già il calibro ridotto a mm. 10,4, fu effettuata verso il 1865 col sistema Milbank-Amsler, analogo a quello austriaco Wänzl; le armi a retrocarica nuove che erano pure di calibro 10,4, furono dapprima del sistema Peadody con otturatore a blocco scorrevole verticalmente, mentre in seguito furono del noto tipo Vetterli a ripetizione col serbatoio disposto lungo il fusto della cassa.

È da notare che nel Belgio, a differenza di quanto era stato praticato in genere negli altri Stati, la trasformazione del fucile dall'avancarica alla retrocarica, fu anche accompagnata col cambiamento della canna di ferro fucinato che venne sostituita con una canna in acciaio, e contemporaneamente fu pure apportata una riduzione del calibro.

In Inghilterra la trasformazione delle armi a retrocarica avvenne nel 1860 col sistema Snider: va notato che fra le armi inglesi esistevano altresì un moschetto di cavalleria e una caraçina da zappatori con canna a sezione ellittica del sistema Lancaster, con eccentricità di mm. 0,5 e diametri decrescenti di mm. 0,1 dalla culatta alla bocca. Per le armi nuove venne adottata la chiusura Henry-Martini, e le canne vennero rigate col sistema Henry che essenzialmente consisteva nel fatto che la canna era a sezione esagonale anzichè circolare, mentre poi tale sistema era ancora particolarmente notevole perchè ai vertici dell'esagono erano sporgenti delle piccole costole a spigoli vivi.



CAPITOLO VENTITREESIMO

Dottrina dell'impiego dell'artiglieria e considerazioni sulla sua applicazione

1815-1870

§ 1

Frazionamento delle artiglierie fra le varie unità - Diluimento del fuoco - Massa di artiglierie e massa di fuoco - La grande batteria di Gustavo Adolfo alla battaglia di Lipsia - I basilari principii napoleonici - Compiti dell'artiglieria - Difficoltà di applicazione conseguenti dallo stato delle artiglierie - Necessità di forti riserve: difficoltà del loro impiego - Miglioramenti e perfezionamenti conseguiti nei materiali - Le grandi invenzioni di Giovanni Cavalli.

Come è stato rilevato nella trattazione dei periodi precedenti, prima ed in parte anche durante l'epoca Napoleonica, l'Artiglieria campale essendo ancora uno strumento molto imperfetto e di scarsa efficacia veniva frazionata fra le Brigate di Fanteria, fra i Reggimenti e persino fra i Battaglioni, e seguiva tali unità in tutte le fasi del combattimento, sviluppandovi azioni quasi sempre di importanza piuttosto relativa. L'impiego dell'Artiglieria a massa che costituisce il principio basilare di Napoleone, prima di lui si vede attuato soltanto in casi fortuiti o per geniale iniziativa individuale.

All'infuori di questi rari casi le Batterie e spesso anche le Sezioni, venivano disseminate sul campo di battaglia con conseguente diluimento del fuoco, giacchè la limitata gittata delle artiglierie di allora non permetteva di realizzare concentramenti di fuoco se non a condizione di avere le bocche da fuoco riunite in un'unica località, o quanto meno postate in località molto vicine tra loro.

Così Gustavo Adolfo alla battaglia di Lipsia riunisce tutta l'artiglieria in una sola grande batteria e, facendo su di essa solido perno, compie la famosa conversione che porta allo schiacciamento della sinistra imperiale.

Napoleone Bonaparte fin da quando iniziò la preparazione dell'esercito d'Italia per la campagna del 1796 diede all'artiglieria un ordinamento che doveva favorirne l'impiego a massa. Egli infatti soppresse i pezzi dei Battaglioni, raggruppò l'artiglieria nella Divisione e stabilì che, trovandosi più Divisioni riunite sotto un solo comando, l'artiglieria potesse essere raggruppata tutta quanta agli ordini del Comandante generale. Mercè questi provvedimenti, in circostanze decisive egli potè con l'impiego a massa delle artiglierie risolvere la battaglia a suo favore; così alla battaglia di Castiglione, riunite in posizione adatta parecchie batterie leggere, ruppe col loro fuoco il centro della linea Austriaca; così a Friedland le sorti della giornata furono decise dal concentramento del fuoco dei 36 pezzi costituenti tutta l'artiglieria del I corpo d'armata, concentramento eseguito a breve distanza sul villaggio ostinatamente difeso dai Russi. Per la storia giova anzi far rilevare che è a quest'ultimo avvenimento. forse per l'importanza che ebbe la vittoria di Friedland, che si fa risalire l'origine dell'impiego dell'artiglieria a grandi masse.

Successivamente si ebbero e sono degni di essere ricordati concentramenti di artiglierie anche più formidabili, quali quelli effettuati a Wagram, a Borodino ed a Lützen. In tal modo veniva definitivamente stabilito e sancito il principio che l'artiglieria adoperata a massa era irresistibile e che essa decideva per tal modo dell'esito della battaglia.

In effetti con l'epoca napoleonica si affermano e si precisano per la prima volta nettamente i compiti dell'artiglieria nella battaglia: iniziare il combattimento, preparare e accompagnare lo attacco della Fanteria; opporsi all'attacco dell'avversario; concentrare la massa di fuoco dove si compie lo sforzo decisivo.

Occorre pertanto rilevare che le artiglierie dell'epoca napoleonica, non ostante i grandi perfezionamenti introdotti dal Gribeauval, erano ancora assai imperfette, pesanti e di tipi numerosi e multiformi; lente nei loro movimenti giacchè i cannonieri dovevano seguire a piedi, anche più lente nel loro tiro con cui si ottenevano modestissime gittate ed effetti poco efficaci, tanto che con esse non era facile conseguire la desiderata massa di fuoco per la quale occorreva innanzi tutto di costituire preventivamente la massa ossia il concentramento delle bocche da fuoco. In altri termini la scarsa mobilità e la modesta gittata dei pezzi rendevano impossibile la loro rapida concentrazione nel momento e nel punto voluti, ed obbligavano perciò a formare in precedenza ed a tenere saldamente alla mano la massa delle bocche da fuoco, ossia il maggiore quantitativo delle artiglierie disponibili. Da ciò la costituzione di forti riserve d'artiglieria, il cui impiego richiedeva pertanto che i Comandanti più elevati, dai quali tali riserve dipendevano e che quindi dovevano disporne, possedessero la voluta energia, la necessaria capacità e sovratutto perfetta intuizione e pronta decisione. Ma poichè sono queste le qualità che soltanto i grandi Capitani posseggono, non è da meravigliare se nelle guerre del periodo successivo l'applicazione dei principî napoleonici di impiego dell'artiglieria non sia sempre stata perfetta e razionale.

L'insegnamento del grande Corso, pur attraverso alla lenta ripresa degli studi militari che segnò il periodo 1815-1848, ispirò i regolamenti dell'epoca di tutti gli eserciti.

Anche la regolamentazione tattica dell'artiglieria dell'Esercito Piemontese dal 1815 in poi si ispira ai principî Napoleonici che si possono così riassumere: nell'attacco l'artiglieria sarà adoperata a spegnere il fuoco delle batterie nemiche; nella difesa a battere le truppe che avanzano; nell'uno e nell'altro caso occorre sempre riunire nei punti principali il maggior numero di batterie, giacchè il fuoco dell'artiglieria è tanto più efficace quanto maggiormente esso è concentrato. Pertanto se nel periodo

considerato i criteri di impiego rimasero quelli dell'epoca precedente, decisivi e sostanziali furono invece i progressi tecnici che l'Arma fece nel periodo 1815-1870; anzi si può ben dire che fu proprio in questo periodo che si gettarono le basi della tecnica dell'Artiglieria moderna. Senza considerare le due grandi invenzioni di Giovanni Cavalli — retrocarica e rigatura — che diedero al cannone un potente, preciso e lungo braccio, molti altri furono i progressi che resero l'artiglieria più mobile e più maneggevole.

La riduzione dei calibri, l'uniformità del materiale da campagna, l'applicazione dei cofani agli avantreni ed ai cassoni, la sistemazione dei serventi sulle vetture, l'adozione dello shrapnel, la specializzazione delle artiglierie — da montagna, volante, da battaglia, da posizione — e molte altre innovazioni fecero di quest'Arma uno strumento capace di dare, per il suo razionale e tempestivo impiego, un notevole apporto alla battaglia.

8 3

L'Artiglieria Piemontese dal 1815 al 1848: ordinamento del 1831, il regolamento per il servizio delle truppe in campagna del 1833 - Progressi tecnici - Riduzione calibri, uniformità materiali, proietti, specializzazioni - Composizione delle batterie campali: suddivisioni, munizionamento - Artiglieria da montagna - Artiglieria da piazza - I materiali mod. 1844 - Assegnazione e distribuzione dell'artiglieria campale nelle Grandi Unità - Le riserve - La regolamentazione tattica per l'Artiglieria - I ricordi per l'uffiziale d'Artiglieria in campagna del capitano Avogadro - L'Artiglieria alla vigilia delle prime guerre d'indipendenza.

Dal 1815 in poi l'ordinamento dell'Artiglieria Piemontese subì successive modificazioni, fipchè nel 1831 il primo ordinamento Albertino stabilì una nuova costituzione delle « batterie campali », che rimase sostanzialmente immutata fino allo scoppio del la prima guerra di indipendenza nel 1848.

I materiali venivano sostituiti man mano che gli studi e gli esperimenti condotti con diligente attività, specialmente per opera del Cavalli, approdavano a qualche utile innovazione. Si giunse però al 1848 senza che l'artiglieria campale fosse già del tutto rinnovata e senza che le batterie fossero tutte costituite col nuovo materiale mod. 1844.

All'inizio del 1848 le batterie campali Piemontesi, secondo il sistema napoleonico, erano di composizione mista ossia costituite in parte con cannoni ed in parte con obici. Esse si distinguevano in : « batterie da posizione » aventi i cannonieri a piedi e armate con cannoni da 16 e obici da cm. 15; e « batterie campali » armate con cannoni da 8 e con obici da cm. 15. Le batterie campali si distinguevano in « batterie da battaglia » se avevano i cannonieri seduti sulle vetture, e in « batterie a cavallo », specialmente destinate ad operare con la cayalleria, se avevano i cannonieri a cavallo.

Ogni batteria campale era costituita su 8 bocche da fuoco e comprendeva la batteria propriamente detta ed una riserva o colonna-munizioni, che si divideva a sua volta in riserva di 1ª linea e riserva di 2ª linea. Le batterie a cavallo non avevano riserva di 2ª linea.

Ciascuna delle predette batterie si poteva dividere in due mezze batterie di quattro pezzi ciascuna, od altrimenti anche in quattro sezioni di due pezzi ciascuna.

Il munizionamento complessivo per ciascun pezzo era costituito da 200 a 280 colpi, di cui da 100 a 160 con la batteria propriamente detta e la riserva di prima linea, che seguiva sempre la batteria. Le riserve delle batterie ossia le colonne-munizioni erano condotte da personali appartenenti al cosidetto « treno ». Le vetture delle batterie propriamente dette erano trainate da tre pariglie, mentre quelle della riserva erano trainate soltanto da due pariglie.

Per l'artiglieria da montagna erano previsti due tipi di materiali e quindi due tipi di batteria: uno mod. 1828 ed uno mod. 1844. Queste batterie da montagna erano someggiate ed ogni batteria aveva 106 muli: esse però non erano costituite in numero fisso ed in modo permanente, ma si formavano di volta in volta secondo il bisogno prendendo il personale cannonieri

dalle « compagnie da piazza », ed il personale conducenti dal « treno ».

L'artiglieria campale e da montagna impiegavano i seguenti proietti: palle, granate con spolette di legno a tempo, e granate a pallottole con spoletta metallica graduabile e tre distanze.

Le distanze massime col tiro a striscio variavano tra 1200 m. per il cannone da 8 a 1800 m. per il cannone da 16.

Per l'artiglieria da piazza non era prevista una qualsiasi composizione fissa delle sue batterie; esse venivano costituite al momento di dover essere impiegate ed avevano quindi un organico ed un armamento variabili a seconda delle necessità tattiche e tecniche alle quali dovevano soddisfare. In tempo di pace il personale appartenente alla compagnie da piazza era addestrato al servizio delle artiglierie da muro e da montagna.

Le artiglierie da muro che avevano gittate massime da 1000 a 3000 metri potevano lanciare: palle per cannoni da 24 e da 32; granate per obici da 22; e bombe per mortai da 27. Già si è visto che le artiglierie di quell'epoca potevano eseguire tiri di lancio, tiri in arcata e tiri di rimbalzo, coi quali ultimi si approfittava della regolarità di rimbalzo dei proietti sferici.

Per il trasporto delle artiglierie da piazza non esistevano organi speciali; in caso di guerra era previsto che il concentramento e la costituzione di tali bocche da fuoco dovessero effettuarsi nel luogo ove tali artiglierie dovevano essere impiegate, e per il loro trasporto si provvedeva con requisizioni di veicoli e di quadrupedi della popolazione civile, e talvolta si ricorreva anche ad improvvisati mezzi di fortuna. Questo sistema, di uso generale in quei tempi presso gli Eserciti, fu causa di non lievi inconvenienti nella campagna del 1848 ed anche nelle nostre guerre successive.

* * *

Rispetto ai tempi ed alle altre Artiglierie europee, i materiali dell'Artiglieria Piemontese erano nel loro complesso giudicati ottimi. Una vera superiorità su tutte le artiglierie esistenti veniva concordemente riconosciuta al nostro materiale da cam-

pagna che possedeva affusti e carreggi mod. 1844, di costruzione recente e perfezionata e suscettibili di grande mobilità, mentre poi ancora il cannone da 16 costituiva una vera specialità Piemontese sul quale si riponevano le maggiori fondate speranze per l'efficacia dei suoi tiri.

I quadri erano eccellenti: gli ufficiali provenivano in gran parte dalla R. Accademia militare di Torino e vi figuravano i più bei nomi dell'aristocrazia Piemontese e Savoiarda. Il personale di truppa, costituito in gran parte da uomini d'ordinanza, era completato con i migliori elementi dei contingenti di leva, e veniva assoggettato ad una ferma più lunga delle altre Armi, prestando cioè tre anni consecutivi di servizio.

L'istruzione tanto degli ufficiali quanto della truppa era grandemente curata, ed è doveroso ricordare che ad essa si dedicò con speciale solerzia e con infaticato interessamento Alfonso La Marmora, allora brillante ufficiale dell'Arma. Egli subito dopo l'adozione dei materiali mod. 1830, pose ogni sua energia nell'addestramento tattico delle batterie campali, ne perfezionò i traini e curò in modo particolare l'equitazione, mentre poi i Reparti, perfettamente inquadrati, completavano la loro istruzione con frequenti esercitazioni di tiro nei campi di Lombardore e di San Maurizio.

Lo « spirito di corpo » ed il morale erano elevatissimi : l'Artiglieria Piemontese mentre per una parte si considerava l'erede delle gloriose tradizioni dei cannonieri italiani delle Grande Armata Napoleonica, d'altro lato si riteneva custode gelosa del retaggio di eroismo e di valore dimostrato nella campagna del 1815 contro la Francia, durante la quale aveva costretto alla resa la fortissima piazza di Grenoble.

In conclusione l'Artiglieria, prediletta dal Re — antico artigliere e antico Augusto Capo dell'Arma — ed egregiamente comandata dal Duca Ferdinando di Genova, allora Gran Maestro dell'Arma stessa, era indiscutibilmente la parte migliore dello Esercito Piemontese, e si presentò nella guerra del 1848 con la fama di essere la migliore Artiglieria d'Europa.

Purtroppo però essa era assai scarsa in proporzione dell'entità dell'Esercité complessivo tanto che per trarre da un così

magnifico strumento tutto il rendimento che esso era in grado di dare, sarebbe stato necessario di impiegarlo nel modo migliore e più razionale, usandolo poi così da sfruttare al massimo tutta la sua potenzialità.

* * *

I criteri che regolavano l'assegnazione e la distribuzione dell'artiglieria campale nelle Grandi Unità erano i seguenti: « la proporzione delle artiglierie rispetto alle truppe è di 1 a 3 pezzi per ogni 1000 uomini a seconda della bravura delle truppe, del nemico, del terreno. Le stesse considerazioni consigliano la scelta e la proporzione dei calibri.

Era in pieno vigore il concetto — valorizzato da Napoleone — della riserva d'artiglieria. Tale concetto si era esteso dal campo tattico al campo organico, e rispondeva alle necessità di conservare una forte aliquota di artiglieria da impiegarsi al momento opportuno nel punto decisivo; ciò in relazione alla scarsa gittata delle artiglierie lisce, la quale escludeva che le batterie, una volta impiegate, potessero intervenire col fuoco su tutto il campo di battaglia.

In circostanze ordinarie era prevista la seguente assegnazione :

Due pezzi circa complessivamente per ogni 1000 uomini di Fanteria o Cavalleria: di essi 1/6 di grosso calibro; 3/4 di cannoni ed 1/4 di obici. Da 2/3 a 3/4 di tutte le artiglierie disponibili assegnate alle Divisioni; da 1/3 ad 1/4 di riserva.

Le Divisioni di fanteria avrebbero quindi avuto da 4/3 a 3/2 di pezzo ogni 1000 uomini; cannoni da 8 e obici da cm. 15 ordinati in batterie da battaglia.

Le Divisioni di cavalleria avrebbero avuto 2 pezzi ogni 1000 uomini; cannoni da 8 e obici da cm. 15 ordinati in batteria a cavallo.

Della riserva, i 2/3 avrebbero costituito le riserve di Corpo d'Armata, e questa aliquota sarebbe stata armata per metà con cannoni da 16 ed obici da cm. 15 ordinati in batterie da posizione, per l'altra metà con cannoni da 8 e obici da cm. 15 ordinati in batterie a cavallo. Il rimanente terzo della riserva doveva co-

stituire la « riserva generale », ed avrebbe avuto : da 1/2 a 2/3 cannoni da 16 e obici da 15 cm. ordinati in batterie da posizione; nonchè da 1/3 ad un 1/2 di cannoni da 8 e obici da cm. 15, ordinati in batterie a cavallo. Come si può facilmente rilevare, la percentuale di artiglierie nell'Esercito Piemontese era piuttosto scarsa anche in confronto ai quantitativi di bocche da fuoco che in passato facevano parte delle Armate napoleoniche.

Per la campagna del 1848 fu decretato l'aumento di: una batteria a cavallo, una da posizione e una da battaglia, in modo da avere in tutto tre brigate da battaglia, una da posizione ed una a cavallo; e poichè ogni brigata d'artiglieria era su tre batterie, si ebbero in totale 15 batterie, e cioè 12 campali e tre a cavallo.

L'Esercito mobilitato comprendeva 2 Corpi d'Armata di 2 Divisioni, più una Divisione di riserva. Delle 12 batterie campali, ne furono assegnate 2 a ciascuna delle 4 Divisioni inquadrate, e le rimanenti 4 batterie campali alla Divisione di riserva. È da rilevare quindi subito che in questa campagna i Corpi d'Armata non poterono avere la prevista riserva di artiglieria.

Le batterie divisionali erano agli ordini diretti di un ufficiale superiore comandante dell'artiglieria divisionale: presso il Comando Supremo esisteva un Comando Superiore di artiglieria; presso i Comandi di Corpo d'Armata eravi un Colonnello od altro ufficiale superiore d'artiglieria, di grado più elevato dei comandanti delle rispettive Artiglierie Divisionali, il quale però durante la campagna non ebbe artiglieria a sua diretta disposizione.

Per il rifornimento delle munizioni d'artiglieria e delle cartucce per le armi di linea erano previsti: i « Parchi divisionali mobili », costituiti dalle riserve di 2ª linea delle batterie divisionali, riserve riunite per Divisione; i « Parchi di riserve mobili » assegnati ai Corpi d'Armata; un « Parco generale », in parte mobile ed in parte fisso, funzionando cioè quest'ultima porzione del parco generale come centro di deposito.

La condotta dei parchi era affidata al « treno di provianda », inquadrato con ufficiali d'artiglieria; al servizio si provvedeva con personale delle compagnie da piazza.

Però, alla vigilia della guerra, si soppressero i parchi di Divisione e si mantennero soltanto un parco principale e due parchi di Corpo d'Armata.

Il parco d'assedio si sarebbe eventualmente costituito al momento del bisogno, secondo le necessità contingenti del momento.

Dopo la battaglia di Goito l'artiglieria campale fu aumentata: di una batteria da posizione, delle due batterie da battaglia della Divisione lombarda, che allora era entrata in lotta, e di una batteria e mezza modenese.

Per la campagna del 1849 l'artiglieria campale Piemontese comprendeva pertanto presso a poco lo stesso numero di batterie che avevano combattuto nella campagna del 1848, e cioè: 9 batterie da battaglia, 4 batterie da posizione e 3 batterie a cavallo, oltre le 2 batterie lombarde ed una batteria e mezza modenese.

Alle Grandi Unità erano assegnate: 2 batterie campali (da posizione e da battaglia) per ogni Divisione inquadrata; 2 batterie campali e le 3 a cavallo alla Divisione di riserva; 1 batteria e mezzo come artiglieria di riserva.

* * *

In relazione alle caratteristiche del materiale del tempo, era prescritto di non lanciare palle o granate al di là di 1000-1200 m., nè scatole a mitraglia oltre i 400 m. Le batterie dovevano possibilmente occupare posizioni che avessero innanzi terreno piano e scoperto per tutta la portata del tiro, ossia per un raggio di 1200 m. Le posizioni ideali — dato che il tiro era fatto a puntamento diretto — avrebbero dovuto essere sopra elevate in modo da dominare il terreno antistante di 1 m. per ogni 100 m. di distanza orizzontale; il dominio non doveva però mai superare i 7 m. su 100.

Si doveva naturalmente evitare di piazzare le batterie davanti alle truppe o dietro ad esse sopra alture poco elevate; in massima le batterie dovevano essere postate sulla stessa linea

delle truppe, che se poi le batterie stesse dovevano prendere posto dietro le truppe, la loro dislocazione doveva avvenire in corrispondenza degli intervalli lasciati dalle truppe medesime.

Come si è già visto, i principî generali di impiego non erano

dissimili da quelli dell'epoca precedente.

Scopo essenziale dell'artiglieria era quello di fare delle brecce nello schieramento nemico, appoggiare gli attacchi nostri, arrestare quelli nemici. Il «Regolamento per il servizio delle truppe in campagna» (Torino, 1833) dice nel suo articolo 6' del titolo XVII: «Nelle occasioni di attacco l'artiglieria sarà adoprata a spegnere il fuoco delle batterie nemiche. In quelle di difesa rivolgerà i suoi tiri sulle truppe che si facciano innanzi. Sì nell'uno, sì nell'altro caso, farà d'uopo adunar sempre nei punti principali il maggior numero di batterie che si possa; perciocchè il fuoco dell'artiglieria è tanto più efficace quanto più è ammassato».

I Comandanti di artiglieria dovevano tenersi in contatto coi Comandanti delle Unità dai quali dipendevano; prima dell'azione dovevano ricevere conoscenza dei concetti di manovra e delle disposizioni di attacco o di difesa, nonchè gli ordini relativi alle posizioni da occupare ed agli scopi da raggiungere; dovevano « fare le loro osservazioni in merito, dopo riconosciuto il terreno » ed ottenere la necessaria scorta di fanteria. Erano consigliati i tiri di sbieco o di fianco e l'incrocio dei fuochi. Si raccomandava di « aggiustare i tiri di parecchie batterie sui punti nei quali si volevano ottenere effetti decisivi, evitando di ammassare gran numero di pezzi nello stesso posto e di piazzare parecchie batterie sulla stessa linea, per evitare che il nemico possa infilarle tutte ad un tratto ».

Come giustamente conclude il Liuzzi nel suo studio che abbiamo già avuto occasione di citare: « Erano sanciti sino da allora i concetti, fondamentali ancora oggi, del coordinamento dell'azione dell'artiglieria con quella della fanteria, dei tiri di infilata, della massa di fuoco ».

Erano sconsigliati di massima i duelli di artiglieria, eccetto nel caso in cui le fanterie amiche fossere al coperto del tiro e non soffrissero troppo del tiro avversario. Le batterie dovevano avanzare e ritirarsi a scaglioni, e contro fanteria e cavalleria dovevano far fuoco con un pezzo alla volta per non dar tregua al nemico.

Esse dovevano essere tenute celate alla vista del nemico fino all'inizio della lotta; ma appena iniziata la battaglia, dovevano venire prontamente schierate. Le batterie avevano l'obbligo di tenersi sempre pronte a cambiare posizione, ma questi cambiamenti non dovevano effettuarsi se non in caso di vera necessità. Erano sconsigliati i tiri di notte, eccetto che su un bersaglio fisso e preventivamente riconosciuto e ben precisato durante il giorno. Era prescritto un rigoroso controllo sul consumo delle munizioni, e, in ogni momento, un oculato risparmio di esse. Il tiro doveva essere lento ed accurato finchè il nemico si trovava a 900 m. di distanza e oltre, ma doveva raddoppiare di attività nei momenti decisivi, raggiungendo la celerità di tiro massima di due colpi al minuto primo.

Le batterie di riserva di grosso calibro dovevano schierarsi più indietro, sopra delle alture, provvedendo a proteggerle da attacchi sui fianchi, ovvero guarnire (in difensiva) i punti più deboli delle ali dello schieramento. Delle batterie di riserva, una parte poteva essere impiegata subito (possibilmente le batterie a piedi), una parte (batterie a cavallo) andava tenuta alla mano per essere impiegata « giusta il bisogno », eventualmente con la cavalleria nell'inseguimento; in quest'ultimo caso la fanteria e le batterie di grosso calibro dovevano avanzare dietro le colonne inseguenti, per vincere le eventuali resistenze nemiche.

In difensiva l'artiglieria si doveva possibilmente schierare a rientrante.

Infine spettava all'artiglieria l'onore di proteggere la ritirata a costo del proprio sacrificio.

Vigevano poi ancora altre prescrizioni per diversi casi particolari, quali l'attacco e difesa di posti trincerati, di villaggi o di boschi, il passaggio di corsi d'acqua, e per la « tattica di foraggieri » che competeva per lo svolgimento all'artiglieria a cavallo. Tale tattica di foraggieri consisteva in un'azione dimostrativa e combinata di cavalleria e d'artiglieria, e si esplicava inviando gruppi di cavalieri a minacciare le fanterie nemiche

inducendole così a raccogliersi ed a raggrupparsi per difendersi contro supposte cariche: ottenuto un tale risultato l'artiglieria doveva poi coi suoi pezzi, tenuti fino allora nascosti, aprire sulle fanterie nemiche un fuoco ininterrotto ed efficace.

* * *

Le norme d'impiego dell'artiglieria di quell'epoca sono molto bene riassunte in quel volume « Ricordi per l'Uffiziale d'Artiglieria in Campagna », opera postuma del valoroso capitano Annibale Avogrado di Valdengo, pubblicata nel 1849, del quale e della quale già abbiamo avuto occasione di pariare.

Il capitolo XII del volume dell'Avogadro è dedicato all'« Uso dell'artiglieria nella guerra campale » e vi sono specificate le relazioni fra i Comandanti di batteria ed i Generali, le disposizioni prima di giunger sul campo di battaglia, le posizioni convenienti all'artiglieria, a proposito delle quali cose si

ripetono all'incirca le norme già riferite.

Il sottocapitolo dedicato ai « Combattenti e giornate campali » comincia con questa interessante asserzione: « Lo scopo dell'artiglieria non è essenzialmente di uccidere uomini o scavalcare artiglierie isolate, bensì quello di produrre rotture nella fronte del nemico, fermare i suoi attacchi, secondare quelli che conduconsi contro di esso ». Seguono le disposizioni da prendersi nei vari casi per il conseguimento di questo scopo, nell'offensiva e nella difensiva, nell'inseguimento e nella ritirata.

Nell'eseguimento del fuoco viene molto raccomandato il razionale impiego delle munizioni evitando sprechi dovuti a obiet-

tivi non adatti o poco visibili.

Il capitolo chiude con alcune norme relative all'impiego dell'artiglieria di montagna e merita di essere rilevato un concetto che conserva oggi la medesima importanza, cioè quello della sorpresa. Dice il volume di «Ricordi»: « Le principali imprese della guerra di montagna sono le sorprese. Fa d'uopo tutto disporre per farne, e schivar quelle del nemico».

9 3

L'Artiglieria nella campagna del 1848 - Considerazioni e rilievi circa il suo impiego nelle varie battaglie - Difettosa applicazione dei principii fondamentali - L'artiglieria da piazza a Peschiera: il parco d'assedio, deficienza nei mezzi di trasporto - Relazioni sulle operazioni del 1848 e del 1849: constatazioni, rilievi, disposizioni e raccomandazioni - Conferma del principio del fuoco a massa - Ordinamento del 1850 e provvedimenti del 1855 e del 1859 - L'impiego dell'artiglieria nella guerra di Crimea.

L'esercito sardo alla guerra del 1859 - L'artiglieria assegnata alle varie unità - Provvedimenti adottati per ovviare agli inconvenienti rilevati nelle precedenti guerre - Armamento delle varie batterie - Le riserve, le colonne munizioni, i parchi ed i rifornimenti - Sproporzione di fronte all'artiglieria austriaca - Considerazioni sull'impiego delle artiglierie dei tre eserciti combattenti - Le 37 batterie francesi di cannoni rigati - Inazione dell'artiglieria

da piazza - Conclusioni.

Fin dall'inizio della campagna del 1848, durante il tentativo su Peschiera eseguito con le batterie campali il 13 aprile, la Artiglieria Piemontese dimostrò quanto tecnicamente essa valesse; ma purtroppo l'impiego che ne venne fatto nel corso della campagna fu difettoso, sovratutto per la mancanza di una precisa idea di manovra e per l'impiego effettuato a spizzico. Ne derivarono spesso una sottrazione di mezzi alla lotta, un mancato impiego dell'aliquota di artiglieria tenuta in riserva ed una diminuita efficacia d'azione da parte delle batterie effettivamente impiegate, ma prive di un superiore indirizzo coordinatore. Restò così in parte frustrata e menomata quella poderosa influenza che l'Artiglieria Piemontese, riconosciuta la prima d'Europa, avrebbe indubbiamente esercitato sulle sorti della battaglia. Mirabile fu tuttavia, come si è visto, l'impiego fattone a Goito, dove l'artiglieria disponibile fu quasi tutta razionalmente adoprata e valorizzata.

A Goito si attuarono l'incrocio dei tiri e l'impiego del fuoco a massa mediante concentramenti di fuoco eseguiti sugli obbiettivi più pericolosi non soltanto da 14 pezzi riuniti, ma anche da altre batterie postate materialmente lontane l'una dall'altra. L'Artiglieria Piemontese prese subito il sopravvento su quella austriaca, paralizzandone i tiri di preparazione, molestò ed impedì lo spiegamento delle fanterie nemiche, fermò l'attacco austriaco, permettendo alle nostre truppe, che avevano inizialmente ripiegato, di riordinarsi per il contrattacco, preparò e sostenne il contrattacco stesso, controbattè in ultimo le batterie austriache per facilitare l'inseguimento.

All'impiego oculato corrispose la massima efficacia di azione.

* * *

Negli altri combattimenti però l'artiglieria campale, tenuta in disparte o suddivisa in Mezze batterie e in Sezioni fra le Unità di fanteria, venne posta in condizione di dover assolvere compiti francamente impari alle sue possibilità.

A Pastrengo, dell'artiglieria che si aveva a portata di mano, soltanto una piccola aliquota prese parte al combattimento; a S. Lucia si impiegarono in tutto solamente 15 pezzi mentre rimasero inoperose ben 49 bocche da fuoco.

Nella prima giornata della battaglia di Custoza (fra Sommacampagna e S. Giustina) sui 54 pezzi disponibili ne furono impiegati soltanto 22. Nella seconda giornata le batterie, divise in sezioni e ripartite fra le colonne, furono fatte entrare in azione saltuariamente, così da risultarne rotta l'unità organica anche per la giornata successiva. Nella terza ed ultima giornata due batterie da posizione rimasero inattive attorno a Mantova, e mentre a Custoza si svolgeva la battaglia decisiva, due batterie a cavallo furono mandate dalla parte opposta.

Nella brevissima campagna del 1849, mentre l'artiglieria austriaca si presentava nella lotta numericamente doppia di quella Piemontese, alcune batterie sarde tenute in riserva, vennero sottratte all'azione, mentre poi quasi tutte le altre furono di nuovo frazionate e disseminate, cosicchè a Novara l'artiglieria nemica potè prendere agevolmente il sopravvento.

In conclusione, le due prime campagne d'indipendenza dimostrarono da parte nostra la difettosa applicazione dei principî di impiego dell'artiglieria; artiglieria che diede però brillanti prove della sua efficienza per bontà di materiali, per capacità tecnica, per solidità dei reparti, per valore dei suoi cannonieri e per eroismo esemplare dei suoi ufficiali.

Secondo il giudizio autorevole del Cavalli (che durante la campagna del 1848 comandò l'artiglieria del parco d'assedio e della piazza di Peschiera), « essa, sebbene inferiore di numero, si dimostrò migliore e più potente di quella austriaca ».

E se la vittoria di Goito dimostrò luminosamente il valore dell'Artiglieria campale Sarda, occorre anche ricordare che nell'ultima infelice battaglia del 1849, quando la sconfitta si delineava ormai irreparabile, il cannone piemontese tuonava ancora dalle mura di Novara, e le batterie del Re Carlo Alberto, salde nelle mani dei loro ufficiali, salvavano l'Esercito e la Patria da una più grande sciagura.

Non meno glorioso battesimo riceveva l'artiglieria da piazza nella campagna del 1848 a Peschiera. Sintetizziamo qui le notizie già dette nel capitolo X; per l'assedio di questa fortezza venne improvvisato, per merito dell'allora maggiore Cavalli, un parco d'assedio di 65 bocche da fuoco, di cui: 44 cannoni da 32; 5 da 24; 8 obici da cm. 22 e 8 mortai da cm. 27. Alle opere d'assedio partecipò anche una batteria da posizione.

I pezzi vennero ripartiti in 7 batterie che il 18 maggio aprirono il fuoco sulla piazzaforte da posizioni distanti da 600 a 1400 m. dagli obbiettivi. Il 29 dello stesso mese la fortezza, sopraffatta dai nostri tiri, si arrendeva. Erano stati sparati dalle Artiglierie Piemontesi 5838 colpi.

La piazza venne subito rimessa in efficienza e un mese più tardi, ritiratosi l'Esercito Piemontese al di qua del Mincio, essa venne bloccata dagli Austriaci ai quali però la fortezza non aprì le porte che in seguito alla stipulazione dell'armistizio, dopo due giorni di bombardamento al quale l'artiglieria della piazza aveva validamente reagito.

Le operazioni per l'espugnazione di Peschiera rivelarono alcuni difetti derivanti dall'improvvisa organizzazione del parco

d'assedio. Anzitutto il personale era scarso sia per il deficiente ordinamento delle compagnie da piazza e sia poi anche per il fatto che esse, all'atto della mobilitazione, avevano fornito i necessari complementi alle batterie campali. L'assenza di predisposizione per la raccolta del parco d'assedio si fece specialmente sentire nella deficienza di mezzi di trasporto, tanto che al trasferimento di materiali dal Piemonte al teatro di guerra si rimediò come meglio si potè, ricorrendo a trasporti per via acquea fino a Cremona, e in seguito valendosi di veicoli e di quadrupedi requisiti fra i borghesi nonchè a mezzo del « treno », mezzi perciò sottratti ai parchi di artiglieria.

A questi difetti fecero però riscontro le ottime qualità dei materiali, l'abilità tecnica degli ufficiali e dei graduati, e l'esemplare condotta del personale.

Nelle relazioni sulle operazioni del 1848 e del 1849 venne concordemente riconosciuta la superiorità dell'Artiglieria Piemontese su quella Austriaca, si condannò l'impiego frazionato delle batterie e si ritenne desiderabile che per l'avvenire fosse rispettato non soltanto il vincolo organico della unità «batteria», ma che, tranne condizioni eccezionali, le batterie stesse fossero mantenute alle dipendenze dei Comandanti d'artiglieria; fu riconfermato poi ancora il riconoscimento del principio Napoleonico sulla necessità dell'impiego del fuoco d'artiglieria a massa, impiego da effettuarsi specialmente dalle riserve d'artiglieria.

Furono messi in luce alcuni difetti minori, quali: la scarsità dei conducenti d'artiglieria e la poca istruzione di quelli richiamati dal congedo per la mobilitazione; l'impiego inopportuno delle batterie a cavallo, quando non furono impiegate con la cavalleria; e gli inconvenienti verificatisi al parco principale di artiglieria per le deficienze riscontrate nei mezzi di trasporto forniti da materiali, quadrupedi e personali sussidiari requisiti fra i borghesi.

Pur riconoscendo la bontà dei materiali esistenti, fu generalmente rilevata l'opportunità di studiare materiali da campo più leggeri. In quanto alla costituzione della batteria campale, taluno sostenne il principio dell'unità di calibro, taluno la con-

venienza di mantenere le batterie miste di cannoni e di obici. Per il momento la questione restò insoluta e le batterie rimasero quali erano.

La Commissione d'inchiesta sulla campagna del 1849, presieduta dal generale conte di Saluzzo, sciolse un vero inno di gloria all'Artiglieria Piemontese e, nel ricercare le cause che la avevano posta tanto al di sopra delle altre Armi, rilevò che le migliori condizioni di reclutamento sia per i quadri, sia per la truppa, avevano notevolmente contribuito a creare un ambiente nel quale esisteva « reciproco interesse fra truppa ed ufficiali e comune intento per l'onore di quest'arma, che divenne in tal modo il più glorioso ornamento del nostro esercito ».

La medaglia al valor militare per la campagna del 1848 e la medaglia d'oro per la campagna del 1849, assegnate più tardi al Corpo d'Artiglieria, furono il riconoscimento di tanto sfortunato eroismo.

L'esperienza acquistata nelle due prime campagne d'indipendenza fu realmente fruttifera?

A riparare alcuni difetti organici dell'Arma, ad ovviare ad alcune rilevate manchevolezze di formazione e di composizione delle sue varie unità, al sempre maggiore perfezionamento tecnico e tattico dei suoi personali furono tesi gli studi ed i provvedimenti adottati negli anni seguenti, ma viceversa non poterono essere subito conseguiti i frutti derivanti dalle provvidenze ritenute necessarie per impratichire adeguatamente nel voluto e prescritto impiego dell'artiglieria tutti quegli Ufficiali che non appartenendo all'Arma avrebbero poi dovuto esercitare più tardi Comandi di grande unità, ed ai quali quindi sarebbe spettato in avvenire di coordinare l'impiego delle tre Armi in guerra.

I criteri d'impiego dell'artiglieria allora in vigore, come abbiamo fatto rilevare, erano ottimi, ma non sempre essi erano stati opportunamente e tempestivamente applicati dai Comandi più alti: evidentemente per molteplici ovvie ragioni l'ottenere che i quadri più elevati acquistassero e possedessero una così nuova e complessa competenza professionale richiedeva un non breve periodo di tempo.

* * *

Nel periodo 1848-1859 Alfonso Lamarmora resse quasi senza interruzione il Ministero della Guerra e provvide a riorganizzare l'Esercito.

Il Corpo Reale di Artiglieria, secondo l'ordinamento del 1850 risultò così composto:

— 1 reggimento artiglieria da piazza di 12 compagnie;

— 1 reggimento artiglieria da campagna, costituito da 1 brigata di 2 batterie a cavallo e da 6 brigate di 3 batterie da battaglia; in totale cioè 20 batterie di cui 2 a cavallo.

Nel 1859 il reggimento da piazza venne poi aumentato di 4 compagnie.

Esisteva infine a quell'epoca per il servizio dei parchi un « Corpo del treno di artiglieria » da integrarsi con requisizioni fra privati.

L'armamento dell'artiglieria piemontese era rimasto ancora quello del 1848, se si eccettua: l'adozione per l'artiglieria d'assedio dell'obice da cm. 15 F mod. 1853 (1) e del cannone da 40 F calibro 16 cm. che venne usato per batterie costiere e fu per quei tempi la bocca da fuoco più potente; e la comparsa di alcune bocche da fuoco d'assedio rigate col sistema Cavalli, delle quali alcune a retrocarica costruite ex novo, e le altre ad avancarica con rigatura applicata a titolo di esperimento.

L'artiglieria da campagna venne armata completamente con materiale mod. 1844, e fu soppresso il munizionamento di granate a pallottole.

In tempo di pace le batterie campali continuarono ad avere composizione mista e ad essere formate su 6 pezzi, ma in caso di mobilitazione era previsto l'aumento ad 8 pezzi colla formazione delle quarte sezioni.

⁽¹⁾ Si rammenta che il significato di alcune sigle usate in passato dall'artiglieria piemontese e italiana per determinare i tipi di bocche da fuoco era il seguente: F = ferraccio o ghisa; B = bronzo; R = rigato; Ret. = a retrocarica; L = liscio.

Nel 1855 assieme alle 2 Divisioni di cui era composto il Corpo di spedizione in Oriente furono inviate in Crimea 3 brigate di artiglieria campale, 1 brigata d'artiglieria da piazza su 4 compagnie, ed 1 compagnia mista del reggimento operai.

Delle 3 brigate campali d'artiglieria, una fu tenuta in riserva e le altre tre vennero assegnate alle Divisioni. Ognuna delle tre brigate era costituita da 2 batterie su 6 pezzi, tanto che si avevano 6 batterie campali da battaglia e cioè 36 pezzi: di tali 6 batterie da battaglia, 2 erano armate con 4 cannoni da 16 B e 2 obici da cm. 15 B (era sparita per le batterie da 16 la denominazione di batterie da posizione usata nel 1848), mentre le altre rimanenti 4 batterie avevano 4 cannoni da 8 B e 2 obici da cm. 15 B. I mezzi di rifornimento delle munizioni per fanteria e cavalleria continuarono ad essere assegnati alle batterie campali, di modo che queste risultarono composte di 3 sezioni e di una riserva che comprendeva 6 carri per cartucce.

Durante la campagna d'Oriente, l'Artiglieria Sarda si portò molto bene, e alla battaglia della Cernaia, dove 4 batterie Piemontesi ridussero in breve tempo al silenzio alcune batterie russe facendo strage nelle fanterie nemiche che attaccavano posizioni occupate dai francesi, l'Artiglieria del piccolo Piemonte suscitò l'ammirazione incondizionata degli Eserciti alleati e dalla stampa estera, specialmente inglese.

* * *

Nel 1859 l'Esercito Sardo scese in lotta con 5 Divisioni di fanteria, 1 Divisione di cavalleria e la riserva d'artiglieria.

Non essendosi costituiti Corpi d'Armata, si ebbero soltanto: un Comandante superiore d'artiglieria; i Comandanti d'artiglieria divisionali; e il Comandante dell'artiglieria di riserva.

Ogni Divisione di fanteria ebbe 3 batterie da battaglia; alla Divisione di cavalleria furono assegnate 2 batterie a cavallo, ed inoltre fu costituita una riserva di 3 batterie da battaglia.

Tutte quante le 20 batterie entrando in guerra avrebbero dovuto essere formate su 8 pezzi, ma in realtà solamente le 3 batterie della riserva ebbero fin dall'inizio 8 bocche da fuoco, mentre tutte le altre batterie entrarono in campagna con soli 6 pezzi. Due delle 3 batterie di ogni Divisione, nonchè le 2 batterie a cavallo ebbero ciascuna 4 cannoni da 8 e 2 obici da cm. 15; delle 3 batterie della riserva, le prime 2 furono armate con 8 cannoni da 16, e la terza con 8 obici da cm. 15.

Ogni batteria da campagna ebbe un'aliquota di cassoni e di carreggio corrispondente agli organici del 1848; però, a differenza di quanto era stato fatto fino allora, i carri munizioni per fanteria e cavalleria furono staccati dalle batterie e riuniti in unità autonome. Tali unità erano servite da personale tratto dall'artiglieria da piazza, erano inquadrate e comandate da ufficiali d'artiglieria appartenenti alle preesistenti Direzioni locali d'Artiglieria e dipendevano direttamente dai Comandanti d'artiglieria divisionale.

Per il rifornimento delle munizioni alle batterie campali si provvide coi seguenti organi, schierati in 3 scaglioni:

1° scaglione — 5 parchi per Div. di fant., 1 parco per Div. di cavall., 1 parco della riserva d'artigl. (ogni parco risultava dall'unione delle colonne munizioni delle batterie);

2º scaglione — 2 parchi di riserva;

3° scaglione — 1 parco principale.

Al servizio dei parchi si provvedeva, come per il passato, con personale delle compagnie da piazza.

È da rilevare subito che mentre i « parchi divisionali » organicamente costituiti funzionarono in modo lodevole, viceversa quelli di riserva, che mancavano di cavalli e dovettero quindi far ricorso a quadrupedi requisiti o tolti ad imprestito dai privati, non poterono conseguire la necessaria mobilità, mossero stentatamente e spesso non giunsero a rifornire i parchi divisionali, così come per esempio accadde alla battaglia di Palestro. Alcuni degli inconvenienti e delle difficoltà, già verificatisi nelle campagne precedenti per il fatto di dover ricorrere a conducenti borghesi di requisizione per i servizi di artiglieria del 2° e del 3° scaglione, si ripeterono in questa campagna, se pure in minore misura.

Circa l'organizzazione dell'artiglieria da piazza, ben poco era stato mutato rispetto al 1848. Nessuna predisposizione esisteva per la formazione e per il trasporto del parco e delle batterie di assedio: l'unico miglioramento effettuato consisteva nell'aumentato organico delle compagnie da piazza e nel fatto che esse non dovevano più fornire complementi alle batterie campali.

Da quanto sopra, si deduce che l'Esercito Piemontese affrontò la campagna del 1859 con una dotazione di artiglierie campali all'incirca pari a quella del 1848, poichè, se era aumentato il numero delle batterie, in misura corrispondente era d'altra parte diminuito il numero dei pezzi per batteria, numero che da 8 si era ridotto a 6. La proporzione era quindi anche adesso come allora, di circa 2 a 3 pezzi per ogni 1000 uomini. Il materiale ed il munizionamento erano, come abbiamo detto, dello stesso tipo del 1848.

Circa la costituzione delle batterie, il criterio dell'unità di calibro venne seguito per le batterie della riserva, mentre quelle divisionali continuarono ad essere di composizione mista. La diminuzione del numero dei pezzi da 8 a 6 nella maggior parte delle batterie non fu suggerita da criteri tecnici, ma imposta da necessità organiche, tanto che era previsto e prescritto che entrando in guerra si dovevano costituire le quarte sezioni, e durante la campagna tutte le batterie furono mano mano portate ad 8 pezzi.

Per quanto riguarda l'assegnazione dell'artiglieria campale alle Grandi Unità, i criteri relativi ben poco erano mutati per rispetto al 1848; e pertanto, in base all'esperienza delle precedenti campagne, l'artiglieria a cavallo era stata assegnata alla cavalleria; e mentre si era aumentata l'artiglieria divisionale era stata diminuita quella della riserva, probabilmente nell'intento di impiegare il massimo numero possibile di batterie allo inizio del combattimento, e di evitare che, in caso di mancato impiego della riserva (caso purtroppo avvenuto nelle campagne precedenti) una notevole quantità di artiglierie fosse sottratta all'azione.

Concludendo, un'altra volta ancora l'Artiglieria Piemontese scendendo in lotta si presentava scarsa di numero — (e la scarsità era questa volta particolarmente sensibile, non come proporzione rispetto alle altre Armi, ma in confronto alla cresciuta quantità ed aumentata potenzialità dell'artiglieria austriaca) —, ma ottima per preparazione professionale e per efficienza belli-

ca. I quadri erano sempre eccellenti e tecnicamente capaci, le batterie solide e bene istruite.

Le « Istruzioni pratiche di artiglieria », edizione 1852, in base alle quali si era compiuto l'addestramento tattico dei reparti, erano di tutti i regolamenti tattici le migliori e le più complete. E, pur tenuto conto delle migliorate condizioni della fanteria e della ferma eguale per tutte le Armi, l'artiglieria costituiva ancora la parte più forte e meglio addestrata dell'Esercito Sardo e si apprestava a confermare sui campi di Lombardia le sue splendide gloriose tradizioni.

* * *

In verità la condotta di tutti i reparti d'Artiglieria in questa campagna del 1859 fu, per abilità tecnica e per valore di uomini, mirabile, ed un'altra medaglia d'argento al valor militare assegnata al Corpo, sanzionò le gesta compiute dalle batterie Sarde a San Martino.

Anche l'impiego dell'artiglieria fu migliore rispetto alle precedenti campagne. Dell'artiglieria fu effettivamente tenuto il debito conto e non fu più ripetuto il caso, invero deplorevole, per cui delle batterie, pur essendo disponibili, rimanessero inutilizzate sul campo di battaglia. Errori di impiego d'artiglieria non mancarono però anche in questa campagna: le batterie vennero di nuovo suddivise ed impiegate a spizzico come nel 1848, e talora fatte intervenire coi loro tiri a distanze superiori alla loro gittata efficace, come avvenne ad esempio per le batterie della Divisione Durando che a Vinzaglio aprirono il fuoco su bersagli distanti più di 1500 metri.

Viceversa un esempio brillante di impiego si ebbe alla battaglia di S. Martino per iniziativa di due Ufficiali superiori di artiglieria.

I primi due attacchi delle fanterie piemontesi alle forti posizioni nemiche erano stati respinti. L'artiglieria, come spesso accadeva, era stata suddivisa fra le varie colonne e costretta ad azioni saltuarie e divergenti; non solo, ma nonostante che le artiglierie austriache che si avevano di fronte fossero assai superiori di numero, era stata tenuta in riserva una batteria divisionale da 16.

Il maggiore Thaon di Revel, Comandante dell'artiglieria della 3ª Divisione, vista l'impossibilità di superare altrimenti la resistenza delle fanterie austriache ed il fuoco di 30 pezzi nemici, riunì 18 pezzi campali a circa 400 m. dal nemico e ne concentrò il fuoco sulle posizioni austriache, battute in pari tempo di fianco dalle batterie della 1ª Divisione.

Il terzo ed ultimo attacco alle alture di S. Martino, appoggiato da una tale massa di fuoco, ebbe infine ragione della resistenza nemica.

Appena conquistate le alture dalla fanteria Sarda, il tenente colonnello Ricotti, capo di S. M. della 3ª Divisione, proveniente dall'Arma di Artiglieria, vi inviò tutte le artiglierie che riuscì a radunare. Così in breve tempo sulle linee raggiunte dalle nostre fanterie vennero concentrati 26 pezzi i quali poco dopo, agendo col loro fuoco a massa, infransero il contrattacco delle truppe austriache condotte personalmente dal Benedek.

In tal modo l'Artiglieria Sarda, numericamente assai inferiore a quella Austriaca, ma bene impiegata, cooperò con molta efficacia alla vittoria di San Martino: l'impiego tecnico delle batterie fu, come sempre, ottimo e mentre la celerità nei cambi di posizione fu pronta e tempestiva, la condotta del fuoco fu nei vari momenti opportunamente adeguata.

Tuttavia anche a San Martino nell'ultima fase della battaglia fu commesso l'errore per cui tre batterie della riserva e due batterie a cavallo, che avrebbero utilmente potuto intervenire nel combattimento, furono invece tenute inoperose.

* * *

Circa la guerra del 1859 è di capitale importanza rilevare che l'attenzione di tutto il mondo militare fu particolarmente rivolta all'azione di 37 batterie di cannoni rigati, che i nostri alleati impiegarono per la prima volta in questa campagna; e pertanto devesi notare che neanche i Francesi seppero sempre adattare alla superiorità del loro materiale una corrispondente superiorità di dottrina.

Devesi ad ogni modo ricordare che a Solferino, per un caso del tutto fortuito ma non meno egregiamente secondato, essi realizzarono un commendevole impiego di artiglierie a massa. Il Mac-Mahon, giunto a Ca' Morino, accortosi che tra il proprio Corpo d'Armata ed il IV comandato dal Niel, che era schierato alla sua destra, esisteva un largo intervallo nel quale avrebbero potuto incunearsi gli Austriaci, schiera sul ciglione avanti a Cà Morino prima le 4 batterie delle sue Divisioni e poi le 4 batterie della riserva; quasi contemporaneamente la Divisione Vinoy, di testa del IV Corpo, manda avanti le sue due batterie divisionali accanto alle quali il Niel fa schierare anche le 3 della riserva del IV Corpo. Sicchè nell'intervallo fra i due Corpi di Armata vengono a schierarsi due gruppi, uno di 8 e l'altro di 5 batterie, più 2 batterie a cavallo della Divisione di cavalleria Desvaux: in totale cioè ben 15 batterie vengono così schierate su un'unica linea di 1500 metri. Contro questa massa di artiglieria si spuntano per tutta la giornata gli sforzi dei Corpi d'Armata austriaci III, XI e IX.

Le fanterie austriache erano rimaste senza appoggio da parte della propria artiglieria, sia perchè essa era inferiore rispetto alle artiglierie rigate francesi che avevano una maggiore gittata, e sia poi sovratutto perchè, per l'errato concetto di serbare in riserva molta artiglieria, delle 800 bocche da fuoco che l'Armata austriaca possedeva, soltanto 360 parteciparono alla battaglia, mentre delle 15 batterie costituenti la riserva generale e di Armata nemmeno una potè arrivare sul campo di battaglia. Del resto, come è stato detto, anche da parte francese la grande massa di artiglierie non era stata preveduta nè preordinata, ma per felice intuizione e per provvida iniziativa di Comandanti era stata improvvisamente ordinata e formata in conseguenza delle necessità contingenti della battaglia, e fu soltanto la mobilità dei nuovi materiali che potè mettere riparo all'errore per cui durante i movimenti l'artiglieria era stata tenuta arretrata nelle colonne.

L'aumento di potenza e di mobilità delle nuove artiglierie rigate, sin dall'inizio del combattimento avrebbe dovuto suggerire norme di impiego per cui tutte le batterie potessero utilmente intervenire nella lotta: tale aumento di potenza e di

mobilità avrebbe quindi dovuto portare all'abolizione delle riserve d'artiglieria, senza per questo rinunciare al concetto dell' «impiego a massa sul punto decisivo», impiego che per la cresciuta mobilità dei traini e per l'aumentata gittata delle artiglierie rigate si sarebbe sempre potuto realizzare con un concentramento di fuoco.

* * *

Purtroppo è noto perchè nel 1859 mancò all'artiglieria da piazza la prova del fuoco: non appena costituito ed inviato a San Martino un parco d'assedio di 96 pezzi per effettuare l'attacco di Peschiera, venne firmato l'armistizio di Villafranca!

La formazione improvvisa di questo parco improvvisato incontrò le stesse difficoltà emerse nel 1848, ed inconvenienti non lievi si verificarono nuovamente nel trasporto, che venne eseguito per ferrovia dal Piemonte a Stradella, da Stradella a Cremona in parte per via ordinaria con cavalli di requisizione ed in parte per via acquea e per ferrovia, e per ultimo da Cremona a San Martino per via ordinaria con quadrupedi prelevati dai parchi divisionali e dagli equipaggi da ponte.

* * *

Come conclusione rileveremo che le artiglierie liscie piemontesi tuonarono per l'ultima volta nella campagna del 1859, perchè la grandissima superiorità praticamente affermatasi dai cannoni rigati francesi dimostrò la necessità di trasformare al più presto l'armamento della nostra Artiglieria.

Ancora una volta il multiforme inesauribile genio italico si imponeva: gli studii, le scoperte e le invenzioni dei nostri artiglieri si affermavano in modo incontestabile, e l'esperienza pratica vinceva e superava le incertezze, le diffidenze, gli ostacoli e le animosità parolaie ed inconcludenti.

Erano ancora il nome e le opere di Giovanni Cavalli che il·lustravano la fama e le gesta dell'Artiglieria italiana.

Artiglieria napoletana: ordinamento, istruzione, dottrina d'impiego - L'opera di Carlo Filangieri - Riunione dei generali - Capisaldi tattici - Lezioni del D'Ayala - Impiego della palla incendiaria del capitano Corsi - Impiego d'artiglieria alla battaglia del Volturno.

Artiglieria toscana: il testo del Biondi Perelli tratto dal Decker.

Artiglieria estense: il manoscritto dell'istruzione dell'artigliere in campagna - I quattro capitoli fondamentali.

A conclusione del periodo che precedette la proclamazione del Regno d'Italia, occorre dire qualche parola delle Artiglierie degli altri Stati in cui era allora frazionata la penisola.

Cominciando dall'Artiglieria napoletana, ricorderemo che essa alla vigilia della caduta del Regno di Napoli, era ordinata in due reggimenti comprendenti: 16 batterie campali, tutte formate su 8 pezzi, una batteria a cavallo, nonchè artiglierie da piazza e d'assedio.

Ogni reggimento comprendeva 4 brigate di 4 compagnie di 120 uomini ciascuna. Metà delle compagnie serviva le 16 batterie campali, l'altra metà le artiglierie da piazza e d'assedio.

In totale circa 5700 uomini — 2000 quadrupedi — 144 bocche da fuoco.

La preparazione tecnica dell'arma era buona ed i quadri, specie quelli superiori ed inferiori, scelti, capaci, pieni di zelo e gelosi custodi delle tradizioni di sapere e di valore della loro Arma che, anche se esigua per effettivi e per mezzi, costituiva il nucleo più solido dell'esercito napoletano.

Anche nell'Artiglieria Napoletana, di pari passo con la parte tecnica veniva curata la parte relativa all'impiego, vale a dire la tattica e di conseguenza l'organica.

Nel 1833 una riunione di Generali, presieduta dal Re, stabilì che si dovesse avere la proporzione di due bocche da fuoco ogni mille uomini, e cioè che si dovesse praticamente assegnare una batteria di otto pezzi ad ogni Divisione, costituita da circa 4000 soldati: a Napoli ritroviamo cioè la medesima proporzione riscontrata in Piemonte e pertanto nell'esercito piemontese le aliquote d'Artiglieria erano stabilite in modo più elastico.

Nelle Riunioni del 1833, per suggerimento del Filangieri, si tennero nel dovuto conto le difficoltà dell'improvvisazione per preparare ed istruire adeguatamente gli artiglieri, e pertanto ad evitare che in caso di guerra si dovesse all'ultimo momento e nell'orgasmo della mobilitazione procedere alla troppo sollecita formazione di artiglieri, si sancì la necessità di avere sempre un certo numero di cannonieri già pronti ed istruiti fin dal tempo di pace; ed un tale criterio fu quindi tenuto presente nello stabilire l'organico dell'Arma.

Anche nell'esercito napoletano appaiono in questo periodo le prime batterie a cavallo, ma la brigata di due batterie esistente nel 1815, fu nel 1830 ridotta da Ferdinando II ad una sola batteria di otto pezzi, la quale, quando doveva essere attaccata, richiedeva al battaglione-treno conducenti a cavallo. Solo nel 1849 essa fu costituita in batteria permanente con tutti gli elementi occorrenti per l'attacco.

Per l'impiego delle artiglierie in guerra fu preso per principio che tale impiego dovesse soddisfare essenzialmente all'osservanza dei tre punti tattici fondamentali: comporsi, muoversi, combattere.

A questi tre punti tattici corrispondevano rispettivamente tre diversi ordini di problemi, e cioè:

- formazione dei vari scaglioni, parchi, riserve ecc.;
- cura del materiale da traino, scienza delle marce;
- problemi del tiro, a cominciare dalla ricognizione e presa di posizione alla scelta dei diversi « spari », a seconda delle distanze alle quali si trovassero gli obiettivi, e del fine da raggiungere.

Le predette norme di massima e di principio trovano la loro stretta corrispondenza con i concetti esposti dal d'Ayala nelle sue lezioni, circa la necessità d'avere un'Artiglieria manovriera e realmente atta a cooperare con le altre Armi tanto nei combattimenti offensivi come in quelli difensivi.

Con eguale cura fu studiato l'impiego delle artiglierie da assedio, da difesa e da costa. A proposito di quest'ultima il d'Ayala nel far menzione degli scopi e dei risultati da ottenersi coi suoi tiri parla di una palla incendiaria inventata dal Capitano Luigi Corsi alla quale fu già accennato anche nel paragrafo « munizioni » e che era destinata a sostituire la palla rovente fino ad allora adoperata.

* * *

Da quanto esposto consegue che a rigor di termini non si può dire che nell'esercito napoletano esistesse una vera e propria dottrina d'impiego, sempre difficile a formarsi specie negli eserciti piccoli; tuttavia era ben noto che compito essenziale dell'artiglieria sul campo di battaglia era quello di sostenere la fanteria nell'attacco e proteggerla nella difesa; i reparti erano addestrati ad assolvere tale compito e di ciò diedero bella prova alla battaglia del Volturno.

Alla battaglia del Volturno l'artiglieria napoletana intervenne ripartita nel modo seguente :

1ª Divisione : 16 pezzi ; 2ª Divisione : 12 pezzi ; Divisione di cavalleria : 8 pezzi ; Brigata Von Mechel : 10 pezzi : e cioè in totale 46 pezzi.

Questa battaglia, combattuta da ambo le parti con particolare accanimento, si scisse in vari episodi.

Di essi, quelli che particolarmente interessano per l'azione che vi ebbe l'artiglieria, sono:

- l'attacco dei Borbonici a cavallo della strada Capua-S. Angelo condotto con particolare tenacia e nel quale l'azione della artiglieria, comandata e diretta con notevole perizia e con valore, ebbe parte preponderante;
- l'attacco di S. Maria che si sarebbe risolto in vera e propria rotta per i Borbonici se il loro ripiegamento non fosse stato tempestivamente protetto dell'artiglieria;
- l'azione di Von Mechel su Maddaloni che, sostenuta validamente dall'artiglieria, stava per aver ragione dei Garibaldini e decidere le sorti della giornata.

Si tratta, come si è detto, di episodi nei quali l'Artiglieria ebbe necessariamente un impiego molto frazionato e frammentario; tuttavia devesi riconoscere che gli artiglieri napoletani vi diedero prove convincenti della loro perizia tecnica e del loro valore. E ben si può dire che essi in questa giornata tennero alte le loro belle tradizioni e gareggiarono per bravura, attività, coraggio e abnegazione con gli artiglieri garibaldini che pure tanto rifulsero per slancio e ardore combattivo.

Sull'Artiglieria toscana, per quanto riguarda la dottrina d'impiego, non ci soffermeremo giacchè essa non ci offre nemmeno in questo campo nessuna caratteristica particolare. Come già si disse in altri capitoli, in mancanza di studi originali, la dottrina artiglieresca in genere si andava formando su idee e principii altrove discussi e sperimentati. Anche per quanto riguarda l'impiego faceva testo la traduzione dal Francese eseguita dal tenente Biondi-Perelli del libro del Decker « Nozioni essenziali sull'artiglieria in genere » il cui secondo capitolo è appunto dedicato all'impiego dell'artiglieria.

* * *

Speciale menzione merita invece l'Artiglieria estense le cui norme relative all'impiego sono accuratamente raccolte in quella «Istruzione dell'Artigliere in Campagna» manoscritta, della quale già abbiamo parlato nel Capitolo IX.

In questa Istruzione tutta la dottrina di impiego è esposta in quattro capitoli intitolati rispettivamente: « La scelta del sito per le bocche da fuoco in campagna »; « La scelta degli oggetti da bersagliarsi »; « La scelta delle munizioni e dell'elevazione »; « Il giorno di un combattimento ».

Nel primo dei detti capitoli sono esposte le più particolareggiate norme riguardanti la scelta delle posizioni, i vantaggi e gli inconvenienti presentati dai vari terreni, in dipendenza della loro natura, formazione e accidentalità, vie di accesso e di ritirata, campo di tiro, ecc. Norme tutte che possono dirsi riassunte in questi brevi e precisi periodi: « L'arte di situare l'ar-

tiglieria in campagna consiste generalmente nel disporre le bocche da fuoco in modo di profittare il più possibile degli accidenti favorevoli, che il terreno presenta, onde rendere il loro fuoco più micidiale, e garantirle da quello nemico».

« Siccome poi i pezzi sono congiunti ad altre truppe, così bisognerà uniformarsi al loro interesse nella scelta del sito, dovendosi aiutarle nei loro attacchi, o proteggerle nella loro ritirata ».

« La scelta della posizione spetta al Comandante di tutta l'Artiglieria: ogni comandante di batteria dovrà provvedere a collocare a posto la sua batteria, ma siccome talvolta può essere lasciato ad arbitrio del puntatore il collocare il proprio pezzo, l'istruzione ritiene opportuno dare alcune norme più dettagliate ».

È interessante notare come tutte le prescrizioni date in questa Istruzione, per la mobilità, per la posizione dei pezzi rispetto a quella della fanteria, e per l'efficacia del tiro, corrispondano alle regole ancora oggi seguite, naturalmente con le volute varianti corrispondenti e conseguenti dalle diverse esigenze dei materiali impiegati.

Questo primo capitolo si occupa dell'attacco e difesa di trinceramenti, di punti di passaggio obbligato, di borghi e posti fortificati, e delle diversità di impiego dell'artiglieria da montagna, e dell'artiglieria di cavalleria.

Il capitolo dedicato alla « Scelta degli oggetti da bersagliarsi » è basato sul principio che « eccettuati alcuni casi speciali
sarà sempre meglio tirare contro truppe e cioè battere i soldati
che non colpire le artiglierie ». È ammesso però che « per difendere le nostre truppe che vogliono spiegarsi in fronte si drizzeranno i nostri tiri contro le batterie nemiche », ma in genere,
dice l'Istruzione estense, altri dovranno essere gli obiettivi nostri, per esempio: « Se un Corpo di Cavalleria in un combattimento incomincia a muoversi per attaccare la nostra Fanteria
che noi sosteniamo con le nostre bocche da fuoco, dobbiamo fare
su di essa un fuoco gagliardissimo. Non ci cureremo punto dell'Artiglieria nemica che ci prende di fianco, ma opporremo resistenza solo alla Cavalleria come la più pericolosa per le nostre

masse ». Seguono poi le modalità per l'esecuzione del combattimento durante il quale « il Comandante dei pezzi si unirà al Comandante delle masse », ciò che in altri termini vuol significare che il Comandante dell'artiglieria deve tenersi in stretto contatto e agire d'accordo col comandante delle truppe.

Dopo considerato il caso di difesa e attacco di cavalleria e artiglieria contro truppe di fanteria, l'Istruzione esamina quello di cavalleria e artiglieria contro truppe di cavalleria. Tanto nell'attacco come nella difesa l'obiettivo dell'Artiglieria sarà sempre la cavalleria: nell'attacco « Non mai ci cureremo delle bocche da fuoco del nostro rivale »; nella difesa « Se si potrà conoscere che le truppe nemiche vogliono spiegarsi per difesa della loro artiglieria allora non si farà fuoco alle batterie, ma bensì alle truppe per impedire il piano propostosi ».

Il capitolo « Scelta della munizione e dell'elevazione » riguarda essenzialmente le notizie tecniche che il lettore potrà trovare in altra parte dell'opera; è però interessante osservare la fiducia che ispirava allora il tiro a mitraglia. Dice infatti l'Istruzione: « una male intesa economia può essere fatalissima, per cui un esperto e bravo puntatore non si lascerà sfuggire l'incontro favorevole di mettere in uso il tiro a mitraglia. Sarebbe imperdonabile a quell'Artigliere il quale potrebbe adoperare con vantaggio di una sì preziosa ed efficace munizione restarsene neghittoso ed indifferente nell'occasione favorevole ».

Il capitolo « Il giorno di un combattimento », dopo avere insistito sulla necessità di attenersi alle norme date, contiene i seguenti principii che per la loro... ingenuità meritano di essere qui trascritti : « Dall'adempimento di queste norme dipende la bravura dell'artigliere come pure il lodevole effetto della sua arma; egli dovrà adunque fare ogni sforzo per mantenere una certa imperturbabilità e presenza di spirito. Non sarà però meritevole di rimproveri quando gli verrà comandato di agire in opposizione a questa istruzione. Non si perderà mai di coraggio e dovrà avere confidenza in sè, nella sua arma e ne' suoi superiori ».

In queste pagine s'insiste molto sul non sprecare munizioni, sull'aprire il fuoco da giusta distanza e quando ne valga la pena: « Lo sparare a quelle distanze alle quali non si può giungere non è che una prova di debolezza e d'ignoranza, e perciò non si dovrà mai far fuoco ».

I successivi capitoli dell'Istruzione trattano dell'Artiglieria nell'assedio, nella difesa delle coste o spiagge marittime.

Il fascicolo chiude con questa raccomandazione all'artigliere: « Egli deve sempre aver l'onore dell'Artiglieria dinanzi agli occhi, e deve ponderare la vergogna, e le cattive conseguenze che porta seco un carattere pusillanime, onde egli deve incontrare con faccia serena ogni pericolo, compiere i suoi doveri, e fare di tutto per toccare la desiderata mèta ».

5

Gli insegnamenti del 1859 discussi ed applicati in Austria - Regolamento austriaco del 1866 - In Italia i criteri di impiego permangono invariati - La battaglia di Custoza del 1866 - L'impiego dell'artiglieria nei tre combattimenti di Oliosi, Santa Lucia e Custoza - Le artiglierie divisionali della 3ª, 8ª e 9ª divisione - La batteria Pelloux - La saggia azione del generale Govone - Le artiglierie austriache a Custoza - Considerazioni: inazione della riserva, scarsa partecipazione di artiglierie, impiego lento ed a spizzico - Concentramento effettuato a Monte Vento dal col. Bonelli - L'artiglieria da piazza a Borgoforte.

Gli insegnamenti della campagna del 1859 ed i nuovi criteri imposti dai progressi tecnici dei materiali furono giustamente apprezzati dall'esercito austriaco.

Infatti nel « Regolamento austriaco di esercizi per l'artiglieria » del 1866, veniva per la prima volta chiaramente e giustamente definito il principio dell'impiego del fuoco a massa. « Parecchie divisioni di batterie, separate o riunite sotto un'unica direzione e dirette contro un unico scopo, costituiscono una massa di artiglieria ». Nella campagna del 1866, per la prima

volta, un'artiglieria scese in campo con norme d'impiego nitidamente precisate da una « istruzione tattica » tendente ad uniformare le vedute circa l'impiego dell'Arma.

I criteri essenziali che venivano sanciti dalla predetta istruzione austriaca si possono così compendiare: l'artiglieria deve essere impiegata a massa e sin dal principio del combattimento; quindi va posta avanti nelle colonne muoventi al nemico nell'offensiva, e va posta dietro la fronte nelle sistemazioni difensive; non si debbono tenere artiglierie in riserva, ma impiegarle prontamente ad azione appena delineata.

In Italia invece dal 1859 al 1866 i concetti rimasero quelli stessi che regolavano l'impiego delle artiglierie ad avancarica lisce; e l'assillo di poter effettuare l'impiego a massa al momento opportuno sul punto decisivo condusse ancora alla costituzione organica della riserva di artiglieria, riserva che non arrivò in tempo a partecipare alla battaglia e per cui l'artiglieria non potè svolgere che un'azione slegata e dispersa.

* * *

L'unica battaglia campale combattutasi in Italia nella campagna del 1866 fu quella di Custoza. In essa l'impiego dell'artiglieria italiana risentì degli stessi difetti che si verificarono nella condotta di tutto l'esercito e che furono la causa principale dell'esito di quella campagna.

Questa battaglia è ricca d'insegnamenti, se pure negativi, specie per quanto riguarda l'impiego dell'artiglieria, ed è perciò utile esaminarne un poco più in dettaglio alcuni episodi.

Come è noto, la battaglia si svolse in tre fasi principali: Oliosi, S. Lucia, Custoza.

Esamineremo partitamente i tre combattimenti:

Oliosi: Gli Italiani vi partecipano con le avanguardie della 5ª Divisione, con la 1ª Divisione e con 38 pezzi; gli Austriaci con la Divisione di riserva, con la Brigata Piret e con 40 pezzi.

L'avanguardia della 5ª Divisione è arrestata da 4 batterie austriache, mentre l'artiglieria italiana arriva invece a spizzi-

co, a due pezzi per volta, e non può quindi sostenere l'azione dell'avanguardia.

Verso la fine della battaglia interviene l'artiglieria di M. Vento a sostegno della ritirata della 1ª Divisione.

A M. Vento il Durando aveva costituito, con la sua riserva, una massa di 22 pezzi per appoggiare la nostra avanzata. L'artiglieria austriaca concentra immediatamente contro tale posizione il fuoco di 36 pezzi, ai quali se ne aggiungono poi altri 16. L'artiglieria italiana reagisce, sostiene valorosamente il duello e inizia in ordine il ripiegamento su Valeggio solo quando la 5ª Divisione, costretta ad abbandonare S. Lucia, scopre il fianco di M. Vento.

Ad ogni modo l'azione dell'artiglieria fu oltremodo proficua: servì ad arrestare il nemico incalzante e permise il graduale ripiegamento della sinistra italiana.

È a rilevare che mentre su M. Vento si giuocavano le sorti della battaglia, la riserva generale di artiglieria, costituita da ben 54 pezzi da 12, era a due giornate di marcia dal campo di battaglia!

S. Lucia: Gli Italiani vi partecipano con la 5ª Divisione e 10 pezzi; gli Austriaci con la Brigata Bornez e 16 pezzi.

Gli Austriaci attaccano, e gli Italiani, che dispongono della sola brigata Valtellina, riescono a stento a sostenerne la pressione; ma in seguito questa nostra valorosa brigata, battuta dall'artiglieria austriaca e debolmente sostenuta dall'artiglieria nostra, è costretta a ritirarsi scoprendo M. Vento.

Custoza: Del combattimento di Custoza interessano particolarmente le azioni delle nostre Divisioni 3^a, 8^a e 9^a.

Azione della 3ª Divisione: in questo combattimento brilla in modo particolare l'azione della batteria Pelloux. Questa batteria, viste 2 batterie austriache in posizione ed una terza in movimento, prende posizione sul dosso di M. Croce e apre il fuoco contro di esse, che però rispondono violentemente. La batteria Pelloux perde ben presto quasi la metà dei suoi serventi, che vengono però subito sostituiti con granatieri, e la batteria può continuare il fuoco.

Interviene subito dopo in suo aiuto la batteria Fineschi; e insieme le due batterie concorrono a sostenere l'azione dei granatieri che respingono con gravi perdite gli attacchi del IX Corpo austriaco.

Ben presto però alle 3 batterie austriache se ne uniscono altre 3, e le 2 batterie italiane, sopraffatte, ricevono ordine di ritirarsi su Valeggio.

Azione delle Divisioni 8^a e 9^a. — L'8^a Divisione ricevuto l'ordine di schierarsi, piazza le sue batterie a Pozzo Moretto; ma, a causa della fitta alberatura, esse non riescono a controbattere le batterie austriache. Il Comandante dell'artiglieria, maggiore Bava-Beccaris, ottiene di schierare una batteria a sostegno della 3^a Divisione. La batteria, comparsa sul terreno seminato di morti della 3^a Divisione, è subito fatta segno al fuoco dell'artiglieria nemica; nella presa di posizione salta un avantreno, un ufficiale, molti cannonieri e parecchi cavalli sono uccisi. La batteria riesce però ad arrivare in posizione, a schierarsi e ad appoggiare efficacemente con la sua azione un contrattacco.

Giunge intanto la 9ª Divisione comandata dal Generale Govone che schiera 3 batterie tra Monte Torre e Custoza. Il valoroso e bravo comandante della Divisione che impavido si trova sul posto decide di impiegare le 3 batterie a massa, prima contro gli obiettivi del Belvedere, P. Baffi e M. Arabica, e poi per appoggiare l'azione delle fanterie: è così che le colline di Custoza sono riconquistate.

Il Govone, conscio dell'importanza dell'artiglieria, richiede al suo comandante di Corpo d'Armata dei rinforzi e più « specialmente dell'artiglieria », ma purtroppo i richiesti rinforzi non gli vengono concessi.

Contro le 30 bocche da fuoco italiane gli austriaci portano allora in linea 72 pezzi, e si accende quindi subito un violento duello di artiglieria, seguito dall'attacco austriaco, che però fallisce.

A Custoza si svolge ormai l'atto decisivo della battaglia. L'Arciduca Alberto vi fa convergere l'azione di 14 batterie; ad esse si oppongono 5 batterie italiane che ben presto devono rallentare il fuoco per mancanza di munizioni.

Alle 16 la preparazione dell'attacco austriaco è in pieno sviluppo. Un fuoco violento di artiglieria si abbatte su quelle alture. La Divisione Govone le difende strenuamente palmo a palmo, ma ben presto Custoza è ripresa dagli Austriaci e la battaglia finisce.

* * *

Da questa semplice esposizione di fatti emergono gli errori che in quella giornata furono commessi anche e specialmente per quanto riguarda l'impiego della nostra artiglieria. Superiore per numero e per qualità a quella austriaca, la nostra artiglieria, per l'impiego lento ed a spizzico che di essa fu fatto sul campo di battaglia, ne fu nettamente dominata mentre avrebbe dovuto dominarla.

Riassumendo, fra le principali cause dell'infelice esito della battaglia, possiamo enumerare le seguenti:

L'artiglieria della riserva venne tenuta a Piadena sull'Oglio, mentre le sorti della guerra si stavano decidendo sul Mincio; le artiglierie di alcune Divisioni non impegnate, che avrebbero potuto giungere in tempo alla battaglia non vi intervennero, e su 12 km. di fronte furono impiegate in tutto soltanto 14 batterie. Queste si trovarono in grandissima inferiorità numerica di fronte all'artiglieria nemica, e di esse la maggior parte of u costretta ad operare senza insieme ed in ritardo, a presentarsi sul campo di battaglia per batterie e più ancora per sezioni isolate ». Mancò in complesso il concentramento del fuoco ed il coordinamento dell'azione tra fanteria ed artiglieria.

Come abbiamo visto, qualche bell'esempio di impiego di artiglieria, si ebbe però per merito di iniziative isolate. Così:

- l'azione delle 3 batterie della Divisione Govone a M. Torre impiegate a massa su bersagli successivi, alle quali però vennero a mancare in ultimo le munizioni perchè i cassoni erano stati allontanati verso Villafranca:
- il concentramento di 25 pezzi fatto a M. Vento per iniziativa del colonnello Bonelli, Comandante delle artiglierie del 1º Corpo d'Armata; come è noto queste artiglierie presa rapida-

mente posizione in condizioni assai difficili, svilupparono un fuoco imponente ed efficace che però rimase infruttuoso perchè non fu seguito dall'azione delle fanterie.

In complesso possiamo pertanto asserire che anche nella campagna del 1866 la colpa del difettoso impiego dell'artiglieria non ricade sull'Arma, ed è anzi doveroso rilevare che anche fra i Comandanti di Grandi Unità andavano famigliarizzandosi e la conoscenza dell'Arma e i sani criterii di impiego.

Le unità di artiglieria mostrarono ancora una volta perizia tecnica, ottimo addestramento tattico ed eroismo non solo nella battaglia ma in tutte le operazioni svolte durante la campagna.

Le batterie campali e da montagna assegnate alle forze volontarie che operarono nel Trentino meritarono la lode entusiastica di Garibaldi.

* * *

L'artiglieria da piazza fu in questa campagna provata nelle operazioni di Borgoforte. In un primo tentativo di espugnazione, la grossa artiglieria, suddivisa in 9 batterie di cannoni da 16 formate su 10 pezzi ciascuna, ed una batteria di 6 cannoni da 40 e munita dei necessari mezzi di trasporto, avrebbe dovuto marciare in coda a cinque colonne d'attacco per poi aprire il fuoco sulla fortezza: il tentativo non potè essere tradotto in atto.

Un secondo tentativo al quale presero parte oltre a 9 batterie campali, 104 pezzi da 16 e 36 pezzi da 40, per l'affrettata preparazione, non potè conseguire i risultati stabiliti.

Un terzo tentativo accuratamente preparato riuscì invece rapidamente il 17 luglio e la massa di fuoco, che venne rovesciata su Borgoforte da 8 batterie d'assedio con 74 pezzi e da 2 batterie campali con 8 pezzi, costrinse il nemico ad evacuare la piazza che fu occupata dalle nostre truppe la mattina del 18 luglio.

Insegnamenti derivanti dalla guerra del 1866 - I principii che vengono affermati dal 1866 al 1870 - L'artiglieria nell'offensiva e nella difensiva - Sue posizioni e suoi compiti nei varii momenti del combattimento - Il pregiudizio di non dover perdere i pezzi: momenti in cui l'artiglieria non deve risparmiare nè munizioni, nè mitraglia, nè sè stessa - Le masse di fuoco pronte e precise su qualunque obbiettivo - Riconoscimento in pieno dell'importanza della cooperazione fra le varie armi - La necessità imprescindibile di tener fermo - Semplificazioni per il rifornimento munizioni.

La campagna del 1866 aveva dimostrato che:

1º — il posto arretrato assegnato all'artiglieria nell'ordine di marcia impediva all'artiglieria stessa di intervenire nella lotta in tempo utile;

2º— le idee che si avevano sugli effetti del tiro e sulla gittata pratica dei cannoni rigati erano errate: non solamente il fuoco era stato aperto a distanze troppo forti, ma l'artiglieria aveva continuato il suo tiro dalla stessa posizione anche quando un cambiamento di posizione sarebbe stato imposto dallo svolgersi della battaglia o da spostamenti effettuati dalle altre Armi. In conseguenza di quanto ora rilevato veniva a rompersi ogni collegamento fra l'Artiglieria e le altre Armi, e l'Artiglieria veniva così a trovarsi nell'impossibilità di produrre nel momento e nel punto voluto i necessari effetti;

3º — era stata errata la concezione dell'impiego delle artiglierie e difettosa la direzione e la concentrazione dei fuochi.

Nel periodo che va dal 1866 al 1870 si affermano pertanto i principì seguenti :

— lo scopo principale deve essere quello di spiegare un numero preponderante di artiglierie e concentrare il fuoco sopra un solo punto, non tanto riunendo molti pezzi quanto schierando le batterie in modo da poter convergere il fuoco sull'obbiettivo e produrvi l'effetto voluto e proteggersi vicendevolmente;

- specie l'artiglieria divisionale deve operare con celerità, mobilità e bravura; manovre ed evoluzioni devono essere celeri; rapidi i cambi di posizione. Le batterie impegnate in 1ª linea devono schierarsi preferibilmente alle ali dello schieramento divisionale;
- la distanza alla quale l'artiglieria può schierarsi avanti alla prima linea, conservando la condizione di essere protetta dal fuoco di fanteria, data la gittata del fucile, non deve essere superiore a 200-300 metri, mai meno di 60 metri perchè i fuochi possano incrociarsi avanti alla linea di battaglia e perchè lo scoppio di un avantreno non danneggi le truppe della prima linea;
- non è conveniente disporre l'artiglieria al centro o davanti delle truppe: essa deve invece essere verso le estremità della prima linea, pronta a recarsi nel punto vantaggioso per sostenere il combattimento;
- l'artiglieria in seconda linea deve disporsi in battaglia od in colonna, pronta a sostenere un eventuale movimento offensivo della seconda linea :
- all'artiglieria di riserva di Corpo d'Armata, riunita ed alla mano del comandante, non deve essere prescritto un posto determinato; talvolta deve prender posto fra la seconda e la terza linea; talvolta, in parte, agire con l'artiglieria divisionale. In genere è opportuno che rimanga in colonna serrata al coperto della vista del nemico o spiegata nel caso fosse esposta al tiro pronta a recarsi ove l'artiglieria divisionale fosse troppo debole, od a concorrere ai grandi concentramenti voluti dal comandante;
- le batterie divisionali di riserva non devono impiegarsi frazionate; l'impiego di sezioni isolate non è giustificato che in casi speciali: demolizione di una barricata, sostegno di una avanguardia, difesa di uno sbocco, ecc.; l'impiego dei pezzi isolati non è ammesso in nessun caso.

Inoltre le batterie nel portarsi avanti devono presentarsi spiegate e su una fronte molto estesa, marciando diritto al nemico con rapidità e risoluzione.

Grande preferenza è data ai fuochi incrociati ed obliqui ed è prescritto che il fuoco deve essere diretto principalmente sulle truppe; soltanto quando queste sono completamente riparate e non a buona portata, si può rivolgere il tiro contro l'artiglieria nemica.

In particolare: nell'attacco, riconosciuto il punto dove verrà eseguito lo sforzo principale, le batterie vi concentrano il fuoco; le postazioni devono essere in condizioni di defilamento tali che riesca difficile all'avversario scoprirle e quindi batterle.

Quando le colonne di fanteria muovono all'attacco, l'artiglieria deve paralizzare l'azione dell'artiglieria nemica sulle colonne, preparare l'attacco di queste, proteggerle nel loro movimento. Finchè le colonne sono ancora lontane dal nemico, l'artiglieria deve battere l'obiettivo su cui sono dirette; man mano che esse vi si avvicinano, è necessaria una più intensa cooperazione e perciò una parte dell'artiglieria deve cercare di attirare su di sè il fuoco dei pezzi nemici, mentre la restante parte accompagna e protegge le colonne.

Se la reazione di fuoco di fanteria e di artiglieria dell'avversario è così potente da rendere difficile il progresso della fanteria, allora l'artiglieria rivolge la sua azione contro l'arma più pericolosa.

In generale la fanteria nemica che avanza è da ritenersi l'obiettivo più pericoloso, ed in questo momento l'artiglieria non deve risparmiare nè munizioni, nè la mitraglia, nè sè stessa, pur di paralizzare l'attacco.

Quando le colonne giungono ai ferri corti con l'avversario, è conveniente portare il fuoco sulle truppe nemiche di seconda linea che, certo, tenteranno di sostenere quelle della prima, agendo sui fianchi dell'attaccante.

Quando l'attacco riesce, l'artiglieria deve portarsi avanti e prendere rapidamente posizione; ciò perchè, trovandosi la fanteria un pò disordinata ed incapace di fornire fuochi nutriti, bi sogna che l'artiglieria sostituisca, con la sua, l'azione della fanteria. In questo momento non conviene prendere come obiettivo l'artiglieria nemica bensì la fanteria nemica di seconda linea che tenta la riscossa con una controffensiva.

Se la fanteria amica viene respinta, è necessario che l'artiglieria le offra modo di riordinarsi al sicuro arrestando il nemico che la insegue. Agirà quindi in questa fase sulla fanteria nemica, finchè questa è in grado di offenderla; quando la fanteria nemica è stata arrestata e la sua artiglieria viene avanti, bisogna rovesciare tutto il fuoco su quest'ultima.

L'artiglieria dell'attaccante non deve in questo caso indietreggiare, anche se corre il pericolo di perdere qualche bocca da fuoco e ciò fino a quando la nostra seconda linea non abbia potuto riordinare le sue file.

In difensiva la fanteria deve assicurare un fuoco potente; non è necessario che le posizioni dominanti vengano occupate dall'artiglieria; è invece conveniente che essa possa battere fino all'ultimo momento e da vicino le posizioni stesse.

Quando l'artiglieria nemica dell'attaccante incomincia a concentrare i suoi fuochi sulle nostre linee e sulle nostre truppe in difensiva, la nostra artiglieria deve controbatterla; poichè, data la distanza, non vi è molto da sperare da una siffatta azione, conviene agire con tiro lento ed esatto.

Quando le colonne nemiche d'attacco iniziano il movimento in avanti, l'artiglieria della difesa deve concentrare su di esse la sua azione, progredendo nella celerità di fuoco man mano che esse avanzano.

Qualora il fuoco della nostra artiglieria riesca a fermare l'attaccante, la nostra fanteria che è sulla difensiva deve slanciarsi all'arma bianca mentre l'artiglieria appoggerà la sua azione controbattendo l'artiglieria nemica. Se non si riesce a fermare l'attacco e la posizione viene occupata, l'artiglieria della difesa deve battere quella avversaria per impedirle di appoggiare la propria fanteria, salvo che la fanteria nemica non offra un più proficuo bersaglio.

Se le nostre truppe ripiegano, anche l'artiglieria ripiega; il ripiegamento sarà rapido e breve ed i pezzi verranno arrestati, se possibile, ad una distanza che sia a tiro efficace di mitraglia dalla posizione perduta od altrimenti dal punto ove è giunta la fanteria nemica attaccante.

Infine si cercò di perfezionare il « rifornimento munizioni » facilitando l'arrivo degli scaglioni arretrati apportatori delle munizioni, inquadrandoli con ufficiali dell'esercito permanente, sopprimendo ogni formalità burocratica nella distribuzione del-

le munizioni, e, specialmente, sviluppando il senso di iniziativa dei comandanti delle unità di rifornimento.

Riassumendo quanto abbiamo dettagliatamente esposto perchè a tali idee dovremo fare riferimento esaminando i successivi periodi, possiamo dire che l'esperienza della campagna del 1866 portò ad affermare che l'artiglieria doveva agire con masse di fuoco pronte e precise su qualunque obiettivo — truppe, difese, artiglierie — che nella contingenza della battaglia, di volta in volta, rappresentava l'ostacolo e la minaccia più grave per l'azione della fanteria.

L'importanza della cooperazione fu riconosciuta in pieno; conseguentemente divenne assiomatica la prescrizione che le batterie entrassero per prime nella lotta, che accorressero ovunque si udisse il combattimento, che agissero tutte sin dall'inizio così da acquistare subito decisa superiorità sull'artiglieria avversaria, senza eccessivamente occuparsi del rifornimento delle munizioni; che attendessero i rifornimenti sul posto. Si cancellò, l'opinione, prima diffusa, che la perdita dei pezzi costituisse fatto disonorevole; si proclamò invece la necessità imprescindibile di tener fermo, anche se la fanteria avversaria giunge sui pezzi e che fosse preferibile soccombere continuando a sparare, anzichè lasciarsi distruggere ritirandosi.

Allo scopo di abbreviare il tempo necessario per la preparazione dell'attacco, l'artiglieria doveva cercare di aprire il fuoco al più presto possibile e quindi trovarsi in testa delle colonne di marcia.

Tutto questo fu insegnato nelle scuole e nei reggimenti, illustrato con conferenze e manovre sulla carta, inculcato agli ufficiali ed alla truppa nelle esercitazioni di combattimento.

L'impiego dell'artiglieria tedesca nel 1870 si inspirò appunto a tali concetti e l'esperienza della nuova guerra li confermò, tantochè essi formarono la base delle varie regolamentazioni posteriori, compresa quella italiana.

\$ 7

Gli studi militari del nuovo Regno d'Italia - Scrittori ed opere riguardanti l'impiego dell'artiglieria - Le conferenze del maggiore Carlo Corsi a Milano - Il corso del capitano Emilio Pratesi alla Scuola d'Applicazione d'Artiglieria e Genio in Torino - L'opuscolo denso ed innovatore del generale Giuseppe Salvatore Pianell - I « Ricordi tattici » del generale Carlo Migliara - I « Cenni sull'impiego » del capitano F. B. Rognetta.

Giudizio complessivo sull'artiglieria piemontese prima, italiana poi - 1815, 1860, 1870 - L'opera di Giovanni Cavalli - Le gesta delle batterie sarde ed italiane sono una collana ininterrotta di episodii gloriosi - I difetti di impiego nelle guerre d'indipendenza

- Giustificazioni e riconoscimenti.

Con la formazione del Regno d'Italia, i problemi militari dell'esercito italiano vennero studiati sotto un altro aspetto, con vedute più larghe, raccogliendo e vagliando le teorie esistenti nei vari eserciti esteri, ognuno dei quali portava il suo contributo di esperienze acquisite nelle guerre successivamente sostenute. Questo nuovo clima di studio, di esame e di confronto così formatosi, e l'aumentata efficienza del nuovo materiale fecero risentire il loro effetto anche sulla dottrina dell'impiego, e a questi due fattori se ne aggiunse un altro che in misura anche maggiore e più diretta valse a far sentire il bisogno di modificare i principi d'impiego dell'Arma; questo terzo elemento modificatore era rappresentato dagli insegnamenti che l'Esercito piemontese aveva tratti dalle campagne dell'indipendenza.

Certo si è che negli ultimi anni del periodo del quale ci stiamo ora occupando, ossia dal 1866 al 1870, la dottrina dell'impiego ebbe notevole sviluppo e il suo studio attrasse numerosi artiglieri; ci basti qui constatare come proprio di quegli anni siano varii scritti di speciale interesse in argomento.

Citeremo per prima l'Opera ponderosa dell'allora maggiore di S. M. Carlo Corsi che in due volumi comprende una serie di conferenze da lui tenute in Milano per incarico del Comando Generale di quel Dipartimento militare negli anni dal 1866 al 1869.

Alcune conferenze sono specialmente dedicate alla tattica dell'artiglieria, e così parlando del materiale egli passa in rassegna tutte le nuove armi, proietti e cariaggi dei vari eserciti: discute la composizione e la costituzione delle unità d'Artiglieria, i munizionamenti e le riserve, nonchè le aliquote d'artiglieria assegnate alle Grandi Unità. Tratta poi « degli ordini, evoluzioni ed atti di combattimento dell'artiglieria campale » ribadendo e sancendo i principii già ripetutamente affermati, e conchiude poi con interessanti esposizioni e dimostrazioni dell'impiego delle tre Armi in combattimento, riferendosi ed esaminando quanto venne fatto nelle ultime campagne.

Merita poi di essere ricordata l'Opera del Capitano Emilio Pratesi, Opera particolarmente importante per il fatto che il Capitano Pratesi era in quell'epoca insegnante alla Scuola d'applicazione d'Artiglieria e Genio in Torino.

L'Opera è intitolata « Dell'impiego dell'artiglieria in guerra », e l'autore, nella prefazione al primo volume suddivide il suo lavoro in quattro parti rispettivamente dedicate : all'impiego dell'artiglieria nella guerra di campagna; all'impiego nella guerra di montagna; all'attacco delle piazze forti; ed alla difesa delle coste; oltre ad una quinta parte di carattere storico. Di quest'Opera però oggi nelle nostre biblioteche esiste soltanto il primo volume che tratta dell'artiglieria nella guerra di campagna e di montagna, ed è edito dalla stamperia dell'Unione Tipografico Editrice Torinese nel 1870.

In questo libro risalta in modo speciale il convincimento della fiducia che l'Arma d'Artiglieria ripone nella potenza del nuovo materiale; difatti nel primo paragrafo si legge: «L'Artiglieria in campagna, per l'estensione del suo tiro, per l'azione dei suoi proietti, può agire prima delle altre Armi, può abbattere ostacoli resistenti, quali: fabbricati, palizzate, parapetti non troppo robusti, sovente dalle altre truppe difficilmente superabili; può concentrare sopra punti determinati un'azione potentissima; quindi è suo scopo: produrre, a distanze relativamente considerevoli, grandi effetti morali, ed effetti materiali ir-

resistibili nei punti comparativamente i più forti di una linea avversa ». Subito dopo questa introduzione, che rispecchia la fierezza dell'artigliere per l'accresciuta potenza della sua arma, riappare il concetto essenziale che già era stato studiato, discusso e più o meno bene sperimentato anche in epoche antecedenti, e cioè « la missione dell'Artiglieria di combattere unitamente alle altre Armi ». A raggiungere il più perfetto adempimento di una tale sua missione l'artiglieria deve rispondere e soddisfare a speciali condizioni che sovratutto si riassumono e conseguono dalla sua efficacia e dalla sua mobilità. E qui l'autore esamina separatamente questi due requisiti.

Nel capitolo dedicato alla tattica generale dell'artiglieria sono interessanti i principii fondamentali di manovra dell'artiglieria divisionale:

- che l'Artiglieria segua sempre le mosse generali eseguite dalle Divisioni alle quali è addetta;
- che essa al tempo istesso eseguisca il minor numero possibile di movimenti.

L'apparente contradizione fra i due principii è spiegata col fatto che l'artiglieria deve accompagnare le proprie truppe più col fuoco dei suoi pezzi, che non con i suoi cannoni e con le altre vetture che forzatamente debbono accompagnarli.

Parlando dell'artiglieria in determinate condizioni, e più precisamente di combattimenti di fanteria e artiglieria contro fanteria e artiglieria, o contro cavalleria e artiglieria, si ritrovano molte delle norme indicate da quella istruzione manoscritta estense della quale già abbiamo parlato, senonchè il libro del Pratesi, edito nel 1870, riferendosi ad una artiglieria più potente, considera un maggior numero di casi nei quali il tiro dell'artiglieria può essere rivolto contro l'artiglieria a bersaglio. Così ad esempio egli scrive: « allorchè l'attaccante comincia a concentrare i suoi fuochi d'artiglieria sul fronte del difensore, l'artiglieria di questo batte i pezzi nemici». E nella trattazione del Pratesi non viene poi escluso il duello delle artiglierie, per cui egli dice: « una volta che la cavalleria si spinge alla carica, l'artiglieria a cavallo si rivolge contro i pezzi nemici in azione per proteggere gli squadroni in movimento; l'artiglieria in que-

sto caso deve manovrare con la massima celerità, cercando di attirarne a sè il fuoco dei pezzi nemici ».

Un altro fatto notevole, perchè caratteristico dell'epoca, è l'importanza data ai lavori in terra, semplici e di sollecita costruzione, per cui è detto: « tali lavori sono resi necessari dalla giustezza ed estensione del tiro delle artiglierie rigate, dalla rapidità ed esattezza di tiro delle nuove armi portatili ».

Da un sommario esame del libro del Pratesi, il quale ha una speciale importanza perchè scritto come libro di testo per gli ufficiali della scuola d'Applicazione, ci accorgiamo subito di un cambiamento radicale nella dottrina dell'impiego: essa non è più completamente imbevuta di principii, di norme e di regole venute dalla Francia, come lo fu specialmente nel cinquantennio antecedente sotto l'influsso degli insegnamenti napoleonici, ma invece appare ora evidente come tale dottrina sia il risultato di una selezione fatta in un campo più vasto di osservazioni numerose, come la bibliografia relativa sia più varia, e sovratutto come utili insegnamenti sieno attinti dalle ultime guerre e specialmente dalla guerra Austro-Prussiana del 1866.

Un'altra pubblicazione interessante nella quale si trovano chiaramente stabiliti alcuni principii di impiego dell'artiglieria è: « Le grandi manovre - Istruzioni, ricordi ed osservazioni generali » compilate dal Luogotenente Generale Giuseppe Salvatore Pianell e pubblicate a Verona dalla Tipografia Vianini nel 1871. Dopo aver raccomandato l'impiego dell'artiglieria in massa, l'autore aggiunge: « Non è per altro necessario che tutte le bocche da fuoco destinate a battere un determinato punto si trovino riunite nello stesso sito; ma basterà che esse facciano un fuoco collettivo e convergente sul punto destinato. Quest'ultima disposizione anzi è migliore, perchè con essa i tiri vengono a riuscire obliqui, e lasciano in mezzo libero spazio ai movimenti delle truppe che muovono all'attacco ».

Il Pianell abbandona qualunque piano rigido schematico allorchè afferma: «l'artiglieria deve essere mobile, pronta a sacrificarsi; non ha nello schieramento un posto fisso, ma deve preferibilmente stare alle ali, può portarsi avanti alla prima linea di fanteria purchè non tanto da perdere la protezione dei fuochi di questa». Per l'artiglieria divisionale, la dottrina di impiego secondo il Pianell può dirsi sintetizzata in queste parole: « Il generale di Divisione indica al comandante l'artiglieria in modo generico le località che le batterie devono occupare, lasciandolo libero di regolarsi in seguito secondo la propria ispirazione, e solo prescrivendogli di secondare il movimento generale ».

Un volumetto che conferma i principi sovraesposti è quello del Generale Carlo Migliara « Ricordi tattici dedicati agli ufficiali superiori delle tre Armi », Bologna 1872, nel quale sono riassunti i concetti esposti nel « Regolamento Italiano d'esercizii », nel « Regolamento Austriaco » e nell'opuscolo surricordato del Pianell.

Ma di tutte le pubblicazioni dell'epoca quella, che pur essendo di piccola mole, ci fornisce il maggior numero di notizie sulla dottrina dell'impiego è il « Cenno sull'impiego dell'artiglieria campale » del Capitano F. B. Rognetta edito dall'Unione Tipografica Editrice Torinese nel 1870.

Questo manuale se pure è ricco di citazioni Napoleoniche, risente essenzialmente anch'esso degli insegnamenti tratti dalle ultime guerre e costituisce quindi una opportuna armonica fusione di tutte le precedenti dottrine di impiego dal principio del secolo al 1870: impiego a massa; evitare i frazionamenti; mobilità e arditezza, ma senza spostamenti non giustificati dalle circostanze; cooperazione, libertà d'azione, molta cura di non inceppare i movimenti di altre truppe, ecco i capisaldi della dottrina secondo il testo del Rognetta. Egli inizia la prefazione del suo Manuale con queste parole tratte dallo « Sguardo tattico retrospettivo al 1866 »: « Se nelle prossime guerre l'artiglieria vorrà pretendere ad una parte importante, potrà riuscirvi per il merito della sua istruzione tattica e non per quello della sua istruzione teorica. A che serve un'artiglieria che tira a perfezione, quando non sappia mai mettersi in batteria in un luogo opportuno? Giova assai più una artiglieria che sappia mantenere un fuoco vivace e continuato. Non foss'altro incoraggia il soldato ». E quasi a commento egli prosegue : « D'altra parte, i cambiamenti arrecati all'odierna tattica dal nuovo armamento, mostrano quanto il concorso delle tre Armi debba oggidì essere intimo, e quanto il loro vicendevole appoggio sia ormai indispensabile. Perciò è di primaria importanza che gli ufficiali di un'Arma conoscano, anche nel suo più intimo dettaglio, la tattica delle altre due ».

* * *

Un giudizio complessivo sul valore dell'Artiglieria, piemontese prima, italiana poi, nel periodo 1815-1870 non può essere che incondizionatamente favorevole. Essa si dimostrò sempre per tecnica e per valore la migliore, non solo in rapporto alle altre Armi dell'esercito italiano, ma anche in confronto delle Artiglierie di tutti gli eserciti europei.

A differenza di quanto potè essere fatto in altri Stati in Europa, purtroppo le ristrettezze finanziarie non consentirono al Piemonte prima ed all'Italia poi di disporre di grandi mezzi quali sarebbero stati necessari, e perciò in questo periodo fu da lamentare una relativa scarsità di artiglierie. Ma alla quantità sopperì molte volte e quasi sempre la qualità.

Il Corpo Reale d'Artiglieria, creato nel 1814, compì in breve tempo un meraviglioso progresso, frutto di studi profondi e di organizzazione sapiente. Questo progresso è legato in grandissima parte al Re Carlo Alberto ed a Giovanni Cavalli. Il primo, ben comprendendo la importanza assunta dall'Artiglieria, ne appoggiò con tutte le forze lo sviluppo ed il perfezionamento; il secondo, mettendo a servizio dell'Arma l'ecclettismo geniale del suo altissimo ingegno, le fece compiere un passo gigantesco ed impresse nella tecnica artiglieresca orme indelebili, delle quali tutti gli eserciti degli altri Paesi si avvantaggiarono.

Infatti l'opera del Cavalli varcò i confini del Piemonte e assunse un'importanza mondiale, e non è senza orgoglio che si ripensa oggi agli anni in cui le più potenti e ricche Nazioni europee ricevevano dall'artiglieria del piccolo Stato sardo il prezioso contributo delle più severe speculazioni scientifiché e delle più grandi invenzioni che, in materia di artiglieria, siano mai state fatte.

Nel 1848 l'artiglieria piemontese, per qualità tecniche di materiali, per bontà di quadri, per efficienza tattica e tecnica dei reparti, vantava in Europa un primato indiscusso.

Il valore dell'Artiglieria piemontese ed italiana non venne meno negli anni seguenti. È vero che per fatalità di eventi e per scarsità di mezzi finanziari, la Francia precedette il Piemonte nell'adozione e quindi nell'impiego su vasta scala, e proprio sui campi di battaglia italiani, delle artiglierie rigate, che il nostro Cavalli aveva ideato ed insegnato a costruire; ma in pochi anni l'Artiglieria Italiana per qualità di materiale riprendeva il suo primato, ed il 1866 ci ritrovava armati con artiglierie che tecnicamente potevano classificarsi fra le più moderne.

Sempre uguale a se stessa, l'Artiglieria piemontese ed italiana costituì Ia miglior parte dell'Esercito e confermò questa fama in tutte le campagne del periodo da noi considerato.

Le gesta delle batterie sarde ed italiane sono una collana ininterrotta di episodi gloriosi.

Ma purtroppo in nessuna delle tre guerre di indipendenza fu fatto un giusto impiego dell'Arma, e l'Artiglieria, potenzialmente formidabile, diede un rendimento inferiore a quello che avrebbe altrimenti potuto. Non è pertanto agli ufficiali dell'Arma che può farsi risalire la colpa di questo difetto.

Mancò un criterio direttivo nell'impiego dell'artiglieria e le preziose energie di quest'Arma furono o trascurate o disperse. Potremmo anzi dire che nella maggior parte dei combattimenti fece difetto un'idea di manovra, ed in conseguenza l'Artiglieria fu, come tutte le altre armi, non sempre bene impiegata.

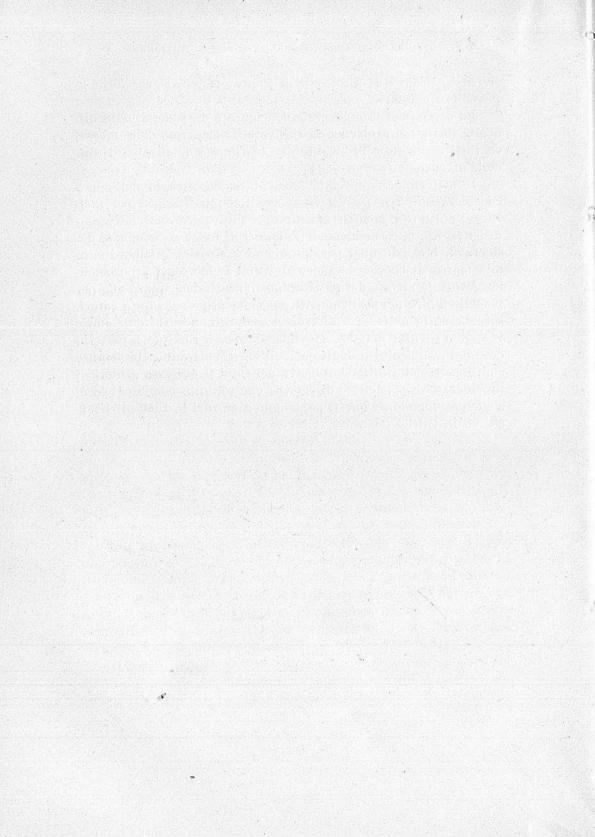
Uno strumento, per quanto perfetto, non può esser convenientemente utilizzato se chi deve adoperarlo non ne possiede la perfetta e completa conoscenza: non basta possedere un'Artiglieria ottima per sè stessa ed in sè stessa; occorre che i Capi ai quali ne è devoluto l'impiego con le altre Armi, la conoscano profondamente e sappiano convenientemente impiegarla per sfruttarne tutte le possibilità.

E però da tener presente a questo riguardo che, se si esclude l'impiego che dell'artiglieria venne fatto dagli Austriaci nel '66 in Italia ed in Boemia, e poi dai Tedeschi nel '70, si può di-

re che anche presso altri eserciti il precedente asserto fornì le prove più palmari.

La ragione di tale generale deficienza è da vedersi nella difficoltà insita nel problema da risolvere. Il principio della massa, da tutti accettato e propugnato in teoria, era in pratica di difficile attuazione.

Il materiale — specialmente nel primo periodo dell'epoca considerata — non possedeva ancora i requisiti adatti per facilitare, durante il combattimento e nel punto decisivo del campo di battaglia, la formazione della massa di fuoco così come si desiderava, e che in quel periodo era esclusivamente subordinata alla massa di bocche da fuoco. I traini erano lenti e poco maneggevoli, le gittate dei pezzi erano limitatissime, tanto che per poterli riunire tempestivamente nel momento e nel punto voluti, sarebbe stato necessario di tenerli sempre a portata di mano e veramente « alla mano ». Ma una siffatta necessità, a prescindere dalle difficoltà e dagli ostacoli emergenti dalle circostanze contingenti della lotta, implicava nei Capi il possesso di doti di previdenza, di capacità e di energia che soltanto uomini di eccezione posseggono. E questi purtroppo sono rari in tutti gli Eserciti ed in tutti i tempi.



CAPITOLO VENTIQUATTRESIMO

Stabilimenti d'artiglieria:

Arsenali, Fonderie, Fabbriche d'armi, Polverifici, Poligoni, Centri di esperienze

1815-1860 - 1860-1870

Nel periodo dal 1815 al 1870 gli stabilimenti d'artiglieria in Italia, prima di potersi avviare a riprendere la loro attività, dovettero riaversi dal triste stato di abbandono nel quale, per la maggior parte, erano stati tenuti durante la dominazione francese. Soltanto verso il 1830-35, questa attività raggiunse una certa efficienza, che si accentuò dal 1850 al 1860, e più ancora, dal '60 al '70, dopo la costituzione del Regno d'Italia.

Occorre però ricordare che nel Regno di Sardegna e nel Napoletano gli stabilimenti erano sempre stati curati, anche durante il periodo napoleonico, e che le fabbriche d'armi delle valli bresciane avevano mantenuto la loro potenzialità anche sotto la repubblica Cisalpina e il Regno Italico di Napoleone.

Nel 1815 nei vari Stati conseguenti dalla Restaurazione esistevano i seguenti stabilimenti:

Nel Regno di Sardegna:

La Regia Fonderia di Torino;

La Regia Fabbrica d'Armi di Torino;

La Regia Fabbrica di Polveri e Raffineria di Nitri di « Borgo Dora » o del « Pallone » di Torino ;

Il Polverificio e Raffineria Nitri del «Lagaccio» di Genova;

L'Arsenale di Genova; Il Polverificio di Cagliari; L'Arsenale di Cagliari.

Nel Regno Lombardo-Veneto:

Le Officine d'armi delle Valli Bresciane gestite da privati; L'I. R. Arsenale e Fabbriche d'armi di Gardone Val Trompia.

Nel Ducato di Parma-Piacenza e Guastalla:

La Fonderia di Parma;

Il Polverificio di Montechiarugolo.

Nel Ducato di Modena Reggio e Mirandola: Il Polverificio di Spilamberto.

Nel Granducato di Toscana:

Un Arsenale d'Artiglieria a Firenze;

Due sale d'artifizi a Firenze e a Livorno;

Officine d'armi ed armerie a Firenze, Livorno e Portoferraio.

Nello Stato Pontificio:

L'Armeria Vaticana;

La Fonderia di Belvedere e l'Arsenale.

Nel Regno delle Due Sicilie:

L'Arsenale e la Fonderia di Napoli;

Lo Stabilimento metallurgico di Mongiana (Calabria);

La Fabbrica d'armi di Torre Annunziata;

La Montatura d'Armi di Napoli;

Il Laboratorio pirotecnico di Capua;

I Laboratori pirotecnici di Castelnuovo e di Posillipo.

Nel Regno delle Due Sicilie vennero in seguito fondati: nel 1840, lo Stabilimento meccanico di Pietrarsa, destinato a provvedere ai bisogni dell'Esercito, della Marina e delle Ferrovie dello Stato; nel 1854, il Polverificio di Scafati, nonchè altri stabilimenti minori.

Importanza notevole venne pure ad assumere il Polverificio di Fossano, nel Regno di Sardegna, costruito fra il 1857 ed il 1860.

Infine il 18 agosto 1859 con Regio Decreto dello Stato Sardo, venne stabilita una Regia Fabbrica d'armi in Brescia.

GLI STABILIMENTI D'ARTIGLIERIA NEI VARII STATI ITALIANI DAL 1815 AL 1860

§ I

Regno di Sardegna: R. Fonderia di Torino - Successivi ordinamenti - L'opera di Giovanni Cavalli - La R. Fabbrica d'Armi - Lavorazioni eseguite - R. Fabbrica di Polveri e Raffineria Nitri di Borgo Dora - Sua attrezzatura e potenzialità - Lo scoppio del 1852 - L'eroismo di Vittorio Sacchi - Polverificio e Raffineria Nitri del Lagaccio di Genova - Arsenale di Genova e Stabilimenti derivati - Polverificio di Cagliari - Arsenale di Cagliari e Stabilimenti minori.

Regia Fonderia di Torino. — Nel 1815 l'Arsenale tutt'ora parzialmente esistente, come fabbricato, all'angolo di Via Arcivescovado e di Via Arsenale venne denominato « Regia Fonderia di Torino », e fu esclusivamente destinato alla fondita di cannoni e di proietti. Fino al 1870, però, anche in documenti ufficiali, tale stabilimento venne spesso denominato « Fonderia dell'Arsenale d'Artiglieria di Torino » o anche « Fonderia d'Artiglieria dell'Arsenale d'Artiglieria », o semplicemente « Arsenale di Torino ».

Suo primo direttore fu il Maggiore Carderina.

Le fondite continuarono come per il passato ad essere eseguite a carico e pericolo del Regio Fonditore Giovanni Bianco, figlio di Giacomo Antonio del quale è fatto cenno nel 2º Volume

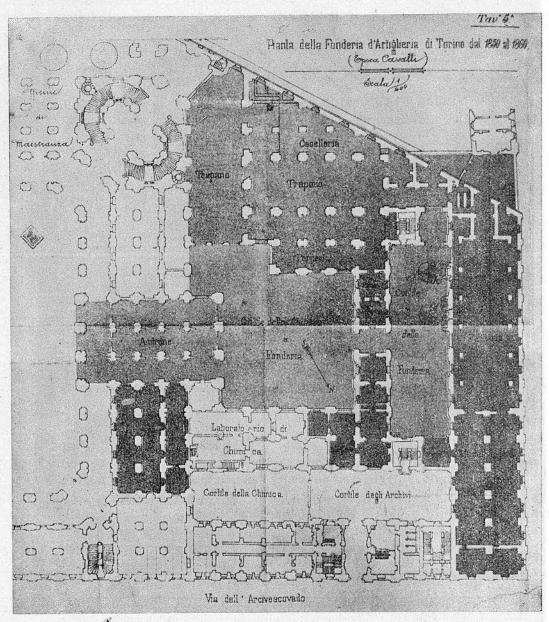


Fig. 744 - Pianta della Fonderia d'artiglieria di Torino dal 1850 al 1860.

della presente Storia, in ottemperanza di un contratto stipulato coll'Azienda d'Artiglieria, sotto la direzione immediata del direttore; ma nel 1818 un Regio Viglietto prescrisse che detto Stabilimento venisse retto ad economia e ne stabilì il personale di direzione.

Il 9 gennaio 1823 fu dato un nuovo ordinamento al Regio Corpo d'Artiglieria, che venne suddiviso in Artiglieria attiva e Artiglieria per le Incombenze.

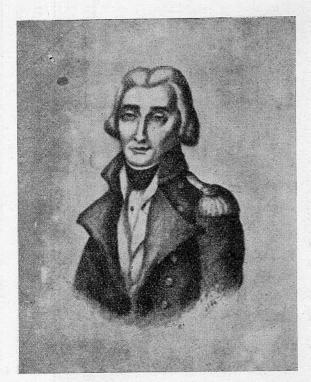
L'Artiglieria per le Incombenze comprese le diverse Direzioni degli Stabilimenti e Manifatture del materiale. Essa doveva fornire alla Fonderia: 1 Direttore, 1 Vice Direttore, 1 Capo Fonditore e 1 Capo Tinivellatore.

Nel 1828 fu nominato Direttore il Capitano anziano Dal Pozzo di Mombello Conte Ludovico, già Vice-Direttore fin dal 1825.

In tale epoca la Fonderia fu dotata di un Laboratorio Chimico e Metallurgico, per lo studio e la verifica dei saggi delle singole fusioni.

Il 23 agosto 1831, in conseguenza del riordinamento generale dell'Artiglieria, fu stabilito che il Laboratorio Chimico e Metallurgico fosse retto da un Ispettore, alla dipendenza del Direttore della Fonderia. Primo Ispettore fu il Ten. Col. Carlo Sobrero, più tardi Generale e Ministro della Guerra, nonchè zio di Ascanio, l'inventore della nitroglicerina. Nell'ottobre dello stesso anno 1831 Carlo Sobrero fu nominato Direttore della Fonderia stessa, ed a lui si deve il riordinamento del Laboratorio Chimico e Metallurgico. Nel 1835 come Direttore della Fonderia succedette al Sobrero il Maggiore Marco Picco, e nel luglio 1841, con un nuovo ordinamento dell'Artiglieria venne creato il « Comando Generale del Materiale ». Tra le varie attività della Fonderia sono degne di particolare rilievo la costruzione di obici di ferraccio da 10 pollici, per la quale costruzione il Ministero della Guerra nel gennaio 1846 aveva approvato gli studii ed i disegni di progetto; nonchè la costruzione delle bocche da fuoco caricantisi dalla culatta, proposte dal Cavalli, costruzione questa che era stata iniziata nello stesso anno.

Con Decreto Ministeriale del 13 agosto 1848 si aumentò di 60 unità il numero degli artisti della Compagnia maestranze



Maggiore Carderina Benedetto (da Torino)



Capitano Anziano Dal Pozzo di Mombello Conte Lodovico.

Fig. 745 - Direttori della Regia Fonderia di Torino.

(da fotografie esistenti nel Museo d'Artiglieria in Torino),

assegnata alla Fonderia; ed allo scopo di sostituire gli elementi partiti per la guerra fu autorizzato un arruolamento speciale di operai per i lavori da eseguirsi dalla Fonderia e dalla Fabbrica d'armi. Il 6 ottobre dello stesso anno nell'Arsenale vennero impiantate macchine per la costruzione dei cannelli fulminanti, e nella effettuazione di siffatto impianto merita di essere ricordato il macchinista francese Sig. Gerisse. Alla Compagnia artificieri fu assegnato un capo-operaio militare col grado di sergente, specialmente incaricato di vigilare sugli operai adibiti alla fabbricazione dei cannelli.

Il 1° ottobre 1850, col successivo riordinamento dell'Artiglieria, furono riuniti in una sola Direzione la Fonderia e il Laboratorio Chimico e Metallurgico. Il personale addettovi fu il seguente: 1 Direttore — 1 Vice Direttore per la Fonderia — 1 Vice Direttore per il Laboratorio Chimico e Metallurgico — 1 Ufficiale delle Maestranze applicato — 1 Capo fonditore e modellatore — 1 Capo trapanatore — 26 operai.

È da notare che il personale addetto alla duplice complessa direzione dei predetti stabilimenti era purtroppo poco esperto perchè essendo cambiato troppo frequentemente non aveva il tempo per acquistare la necessaria competenza pratica; il capo fonditore era poco istruito e poco pratico tanto che non dava sicuro affidamento per le fondite, e sovratutto poi i mezzi erano scarsi avendosi a disposizione soltanto due forni a riverbero circolari rispettivamente della capacità di 1800 e 2000 kg., e due forni a manica (cubilotti).

Il 1º ottobre 1850 venne nominato Direttore del duplice stabilimento il grande Artigliere allora Colonnello Giovanni Cavalli, che seppe sistemarlo secondo i più recenti dettami della tecnica, di modo che, mentre lo Stabilimento assurgeva a rinomanza europea, il Piemonte veniva emancipato dal dover acquistare all'estero le artiglierie di ghisa necessarie al suo Esercito. Il Cavalli in tale sua opera di sistemazione fu coadiuvato dal Tenente d'Artiglieria Giuseppe Rosset, il quale dietro sua richiesta era stato inviato in missione in Francia ed in Inghilterra allo scopo di visitare le principali fonderie straniere ed apprendere sul posto le nozioni complete e sicure nonchè i particolari pratici di lavorazione per la fabbricazione dei cannoni di ghisa.



Ten. Col Sobrero cav. Carlo (da Cavallermaggiore).



Maggiore Picco cav. Carlo (da Centallo).

Fig. 746 - Direttori della R. Fonderia di Torino.

(da ritratti esistenti al Museo d'Artiglieria in Torino).

Il Cavalli fece numerosi studii e ripetute prove per ricercare le migliori qualità di ghisa per le fondite, giungendo alla conclusione che le più convenienti erano quelle di seconda fusione. Egli progettò ed attuò quindi un piano di riordinamento e di ampliamento della Fonderia, rendendola capace di fornire subito 50 cannoni all'anno; ed anzi essendosi in seguito provveduto al rinnovamento del macchinario, questo rendimento fu ben presto raddoppiato.

Nel 1855 il Ministero accogliendo le proposte del Cavalli concedette di attivare la fabbricazione regolare delle artiglierie e dei proietti di ghisa per poter far fronte ad ogni necessità ed a qualsiasi evenienza, ed il personale di Direzione fu perciò aumentato di 2 Ufficiali, accrescendo contemporaneamente il numero degli operai che da 26 fu portato a 50.

Nel 1856, la Fonderia venne di nuovo separata dal Laboratorio Chimico e Metallurgico.

Dal 1857 al 1868, per accrescere la potenzialità della Fonderia, si impiantarono successivamente cinque coppie di forni a riverbero e cioè: tre coppie della capacità individuale di kg. 4500 di ghisa oppure di 6500 kg. di bronzo; un forno della capacità di kg. 15.000 di ghisa oppure di kg. 20.000 di bronzo; un altro forno ed una coppia della capacità di kg. 10.000 di ghisa, oppure di kg. 15.000 di bronzo.

Nel 1857 venne fuso il cannone di ghisa, rigato a retrocarica, studiato dal Cavalli, che ebbe il battesimo del fuoco all'assedio di Gaeta (1860); e arrivando all'ottobre 1859 erano già stati fabbricati 132 cannoni di ghisa e 220.000 kg. di proietti.

Nel febbraio 1860 fu gettato per il Vicerè d'Egitto un cannone di ghisa da 80 libbre: tale bocca da fuoco era rigata col sistema Cavalli e cerchiata di acciaio e pesava kg. 8400; lanciava un proietto normale del peso di kg. 60, ed altresì eccezionalmente un proietto di kg. 90, con carica di lancio di kg. 15 di polvere nera.

Nel marzo 1860 fu nominato Direttore della Fonderia il Maggiore Giuseppe Rosset che abbiamo già citato come collaboratore del Cavalli, e che già ne era stato Vice Direttore nel 1859. Il Rosset preoccupandosi sovratutto di dare alla Fonderia una potenzialità capace di corrispondere alle nuove accresciute



Ten. Colonnello Cavalli cav. Giovanni (da Torino).



Maggiore Rosset cav. Giuseppe (da S. Giovanni di Moriana).

Fig. 747 - Direttori della R. Fonderia di Torino.

(da ritratti esistenti al Museo d'Artiglieria in Torino).

esigenze del Regno d'Italia, a questo intento indirizzò i suoi studi, le sue direttive e le sue proposte.

Regia Fabbrica d'armi di Torino. — Durante la dominazione napoleonica, dal Governo francese era stata fondata in Torino una Fabbrica d'armi; nei locali di Valdocco si eseguiva la fucinatura delle canne, ed in quelli di S. Maria Maddalena, in Via Porta Nuova, la fabbricazione di tutte le altre parti.

Con la caduta di Napoleone, le macchine, gli strumenti e le scorte andarono disperse e conseguentemente la Fabbrica cessò di funzionare.

Col Regio Viglietto del 18 luglio 1814 venne approvato un progetto tendente alla riorganizzazione della preesistente Fabbrica d'armi che, con la denominazione « Manifattura di Armi da fuoco portatili », si ricostituì nei locali già accennati. All'alta sorveglianza dello Stabilimento fu posto un Ispettore: la Direzione fu affidata a persona pratica di tale ramo di servizio, ma estraneo all'Artiglieria, e vi furono addetti 4 controllori, 4 assistenti e 140 operai, non sottoposti alla disciplina militare, ma riuniti però in un reparto di tipo militare.

Subito dopo e cioè il 25 luglio 1814 fu emanato il regolamento da osservarsi nella Manifattura, regolamento molto specificato e comprendente i seguenti quattro titoli principali: il primo riguardava la scelta delle materie prime e le norme tecnologiche della fabbricazione; il secondo, le visite e le prove delle varie singole parti confezionate, nonchè dell'arma finita; il terzo, le provviste per il servizio della Manifattura; il quarto, la disciplina, l'istruzione dei lavoranti e le loro gratificazioni.

Con R. Decreto 14 aprile 1818 veniva creata una Compagnia di armaiuoli per la fabbricazione e le riparazioni delle armi: essa si componeva di 4 Ufficiali e cioè un Capitano comandante, un Tenente e due Sottotenenti, e di 135 uomini di truppa tra sottufficiali e soldati. Il 20 giugno dello stesso anno venne emanato un nuovo Regolamento, che sovratutto per la parte tecnologica era più preciso ancora del Regolamento precedente dell'anno 1814.

Nel 1834 venne emanato un altro Regolamento introducente alcune modifiche organiche che vennero attuate il 1º gennaio 1835. È interessante notare che, oltre al personale direttivo costituito da Ufficiali dell'Esercito — e cioè da un Ufficiale superiore quale Direttore, e da tre Ufficiali di grado inferiore, — per vigilare le varie lavorazioni, per la fabbricazione delle armi e per le altre incombenze vennero istituiti 13 controllori, uno dei quali era assegnato al Laboratorio Riparazioni di Genova.

I lavori che si eseguivano dalla Regia Fabbrica d'Armi erano:

a) di precisione e cioè: modelli, sagome, misure, ecc.; b) di composizione a nuovo di armi da fuoco portatili e cioè: incassamento, finimenti, tempera, pulimento dell'arma finita; c) di riparazione e cioè: restauro di armi usate con surrogazione di qualunque pezzo d'arma, guasto o mancante.

I primi erano ordinati dal Ministero e venivano pagati dall'Azienda Generale d'Artiglieria. Gli altri lavori erano pagati a fattura, secondo i prezzi stabiliti dal Consiglio Direttivo della Manifattura, in base a tariffe approvate dal Ministero.

Nel 1843 si iniziò la fabbricazione dei fucili a percussione da distribuirsi alla Fanteria, e nel 1848 il numero delle fucine di Valdocco venne portato da 8 ad 11, mentre il 13 agosto dello stesso anno, onde sopperire alle esigenze ed ai bisogni della Regia Fonderia e della Regia Fabbrica d'armi, e d'altra parte per sostituire altrettanti uomini partiti coll'esercito operante, il numero degli artisti della Compagnia maestranza fu aumentato di 60 unità.

Con Regio Decreto 22 agosto 1852, si stabilì in modo definitivo il regime a cottimo già prescritto in via d'esperimento con Regio Decreto 1º luglio 1848, in sostituzione del regime prescritto dal Regolamento 18 ottobre 1834, prevalentemente ad economia.

Intanto furono compiuti i lavori per la riduzione a stelo dei fucili lisci, e in seguito a disposizione del 5 aprile 1855, per la campagna di Crimea vennero pure ridotti a stelo i moschetti da cavalleggeri e da artiglieria.

Il 23 agosto 1856 essendo stati soppressi i fucili ed i moschetti a stelo con pallottola cilindro-sferica, dal 4 novembre di tale anno nella Fabbrica d'armi di Torino 6000 fucili lunghi da Fanteria vennero trasformati in carabine per bersaglieri, colla denominazione « carabina mod. 1856 ».

Con Regio Decreto del 28 marzo 1857, la Fabbrica d'armi fu trasferita completamente in Valdocco e nel luglio 1859 il numero dei controllori fu aumentato, e in conseguenza della guerra portato provvisoriamente prima da 13 a 16, mentre poi nell'agosto dello stesso anno fu accresciuto a 20 affinchè essi potessero attendere e soddisfare anche alle esigenze della Regia Fabbrica di Brescia.

La Regia Fabbrica d'armi di Torino produsse tutte le armi da fuoco portatili adottate dall'Esercito Piemontese. Ricordiamo tra le altre: la carabina ad avancarica rigata da bersagliere nel 1836; i fucili a percussione mod. 1844 (calibro 17,5) coi quali si fecero le campagne del 1848, 1849 e 1859; le armi a percussione ad avancarica rigate, a stelo, provenienti da quelle mod. 1844, distribuite alle fanterie scelte ed ai bersaglieri per la campagna del 1855 in Crimea; le carabine da bersagliere mod. 1856: le armi mod. 1860 ad avancarica rigate, calibro 17,5, provenienti dalla trasformazione di quelle mod. 1844.

Vi si fabbricarono inoltre i vari tipi di sciabole, sciabolebaionette, daghe e lancie occorrenti per le varie Armi, Corpi e Specialità del Regio Esercito.

Regia Fabbrica di polveri e Raffineria nitri di « Borgo Dora » o del « Pallone » in Torino. — Questo Stabilimento che sorgeva in Borgo Dora e più precisamente nella zona detta del « Pallone », traeva origine dalle « peste per far polvere » fabbricate nel 1588 dal Consiglio della Città di Torino per desiderio del Duca Emanuele Filiberto, e, dopo ampliamenti e variazioni e successivo acquisto per parte dello Stato nel 1756, era stato trasformato secondo il progetto concepito dal Capitano di Artiglieria Antonio Quaglia, nel 1784.

Esso occupava un rettangolo cintato, lungo 300 metri da nord a sud, largo metri 170 da est ad ovest, ed attraversato nel senso del lato maggiore dal canale di Valdocco, derivato dalla Dora Riparia. I vari laboratori in uso per la fabbricazione delle polveri erano collocati sulle due sponde del canale, a sinistra per un tratto di 140 metri, a destra di 60. Tale Stabilimento era stato in piena produzione durante il periodo napoleonico, e continuò a funzionare attivamente al ritorno dei Reali di Savoia, perchè, avendo lo Stato Sardo assunto il monopolio delle polveri, la Regia Fabbrica di Borgo Dora doveva allestire, oltre quelle da guerra, anche quelle da mina e da caccia. La fabbricazione si faceva a mezzo di mulini idraulici.

Nel 1815 si avevano: 20 mulini a pestelli, di 12 mortai ciascuno; 2 granitoi con 18 crivelli; una macina per lo zolfo; un frullone e 4 botti lisciatoie; un ampio e ben esposto sito di metri 80 per 24, detto stenditoio, circondato da un muro alto 5 metri, per l'essiccazione delle polveri all'aria libera; inoltre tre magazzini, due per ricevere le polveri da essiccare, dette « polveri verdi », e il terzo per le polveri da collaudare; infine due forni per formare il carbone necessario alla composizione della polvere.

In tale epoca la potenzialità produttiva annuale era di circa 250 tonnellate.

La Raffineria Nitri era adiacente alla Fabbrica delle polveri, ma aveva accesso libero ed indipendente per modo che, in caso di bisogno la Raffineria poteva essere completamente isolata e separata dal resto dello Stabilimento.

Essa comprendeva: 4 forni per il raffinamento del nitro, la depurazione delle schiume, la restrizione delle acque nitrose, ecc. ecc., con tutti i locali necessari allo svolgimento della serie delle operazioni successive; ampi magazzini di deposito del nitro greggio e raffinato; una nitriera artificiale; varie tettoie per la custodia della legna, e diversi cortili.

Negli anni che seguirono la Restaurazione, in questo Stabilimento del Pallone furono introdotti, così come negli altri Stabilimenti militari, tutte quelle ampliazioni e tutti quei miglioramenti che i bisogni dello Stato richiedevano, e che i sempre crescenti progressi nelle scienze e nella tecnica suggerivano ed imponevano. La potenzialità produttiva di tale Stabilimento salì pertanto ben presto a 300-350 tonnellate annue.

Nel 1884 e nel 1836 per stimolare la raccolta del salnitro per parte degli incaricati vennero effettuati degli aumenti nel suo prezzo di acquisto, finchè col Regio Editto del 26 ottobre 1839 venne abolita la privativa della raccolta di salnitro, che si

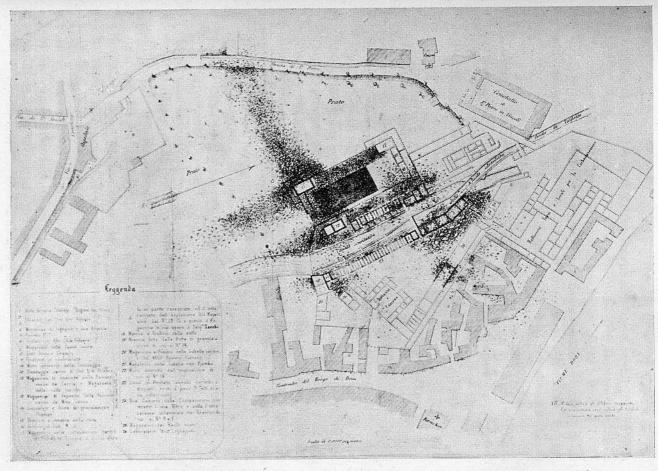


Fig. 748 - La fabbrica di polveri di Borgo Dora in Torino dopo lo scoppio del 26 aprile 1852.

(da una litografia del tempo).

rese quindi libera a tutti, mentre a tutti fu permesso di epurarlo e di fabbricare il nitro artificiale.

Verso il 1840 nei due magazzini essiccatoi delle polveri si introdusse il riscaldamento a vapore, e s'impiantarono pure due grandi essiccatoi per il nitro, uno ad aria libera e l'altro ad aria calda, nonchè varii altri macchinari.

Nella Fabbrica di polveri e nella Raffineria nitri s'impiegavano normalmente uomini della Compagnia polveristi, ed all'occorrenza anche eventualmente: uomini tratti dalle Compagnie dei Corpi, cannonieri veterani ed operai borghesi.

Nel 1844 la polvere da guerra venne suddivisa in tre qualità distinte :

- 1ª) polvere da cannone, grossa;
- 2ª) polvere fina, lisciata, con granelli da 6 a 14 decimillimetri di diametro, detta « polvere da fucileria »;
- 3ª) polvere più fina ancora, pure lisciata, con granelli da 2 a 6 decimillimetri di diametro, detta « polvere da bersagliere ».

Nel 1851 si fecero nuovi impianti di macchinari, di modo che la produzione annuale di polvere salì gradatamente, giungendo al massimo di 450 tonnellate.

L'ubicazione dello Stabilimento, conveniente allorquando nei terreni adiacenti non sorgevano che pochissimi abitati, col tempo, allorchè le case d'attorno si moltiplicarono, diventò man mano sempre più pericolosa. La popolazione di Borgo Dora che nel 1819 era di 2450 abitanti, raggiungeva i 10.116 nel 1836 e i 10.690 nel 1848.

È doveroso rilevare che le pericolose manipolazioni che si dovevano compiere nello Stabilimento erano sempre state eseguite con tutte le massime cautele, giacchè dal 1800 al 1851 erano soltanto avvenuti tre scoppii, e cioè: il primo nel 1808 con un morto ed un ferito, il secondo il 1º agosto 1831 ancora con un morto ed un ferito, il terzo nell'agosto 1834 con due morti ed un ferito.

Ciò nonostante il Governo sin dagli inizii e quindi poi sempre in seguito si era preoccupato di questo stato di cose e avendo deciso in massima di trasportare altrove il polverificio di Borgo Dora, aveva fatto eseguire all'uopo ricerche e progetti. Ma il 26 aprile 1852, si verificò un formidabile scoppio, il quale rovinò quasi completamente la Fabbrica, segnandone la irrimediabile fine dopo una esistenza di 264 anni.

Per una sommaria descrizione del sinistro, occorre dare qualche particolare sulla sistemazione dello Stabilimento.

Sulla sponda destra del canale, oltre ai magazzini per le polveri ed allo stenditoio per l'essiccamento, erano impiantati i seguenti reparti, contigui l'uno all'altro, da nord a sud, dopo il magazzino delle casse vuote: frulloni; botte binaria (nitro e zolfo) Champy; frulloni nuovi in costruzione; 4 mulini a pestelli, (denominati « nuovi ») e collocati l'uno a fianco dell'altro; altra botte binaria; lisciatoio per polveri.

Sulla sponda sinistra e nello stesso ordine, dopo il magazzino di legname erano dislocati: granitoi; botte ternaria Champy (nitro, carbone, zolfo); granitoi; 13 mulini a pestelli (denominati « vecchi »), e collocati come sulla sponda destra; macina per il carbone; botte per granulazione e lisciatoio per polveri; macine e frulloni per lo zolfo. A 25 metri dietro questi ultimi, esistevano due magazzini delle gabelle, di cui uno con polveri; indietro ancora vi erano i locali della Direzione e della caserma; e verso nord: il laboratorio dei legnaiuoli; due camere per le composizioni, contenenti, l'una nitro e zolfo, l'altra carbone; forni e i locali per la carbonizzazione.

In complesso, in quel giorno esistevano nella Fabbrica, tra polvere finita e quella in lavorazione, oltre 67 tonnellate.

Il personale addetto allo Stabilimento, oltre il Direttore Maggiore d'Artiglieria Paolo Ballada di Saint Robert, ed il Vice Direttore, era formato dalla Compagnia polveristi comandata dal Capitano Placido Balegno che aveva per Ufficiali dipendenti i luogotenenti Emilio Mattei, Carlo Marello, Francesco Boasso e Ravina. La forza nominale della Compagnia era di 116 uomini, ma dedotti i distaccamenti di Genova e di Cagliari, ammontava in quel giorno effettivamente a soli 43 presenti, mentre poi proprio in quel giorno il Direttore era giustificatamente assente per ragioni di servizio.

Il disastro avvenne alle ore 11 45' antimeridiane circa, mentre il personale, che aveva abbandonato il lavoro alle 11 30', in parte stava cambiando l'abito di lavoro, e in parte era già in cammino verso l'uscita attraversando il ponte del canale per recarsi al rancio nella vicina caserma. Gli Ufficiali, meno il luogotenente Ravina, che abitava nello stabilimento, erano già quasi tutti usciti, ma poco distanti. Le macchine, come d'uso, continuavano a lavorare, sotto la sorveglianza di un personale ridotto.

Si verificarono tre scoppi: nel primo scoppio esplose la botte ternaria colla sua carica di 100 kg. ai quali si aggiunsero altri 120 kg. contenuti in mastelli vicini; contemporaneamente esplodevano altri 5000 kg., che erano in lavorazione nei granitoi, distruggendo i rispettivi locali, il magazzino legnami e un mulino a pestelli; le fiamme provocarono subito l'esplosione di 2000 kg. di mistura in lavorazione nella botte binaria al di là del canale, e di 3000 kg. che erano distesi nello stenditoio ad asciugare. Naturalmente i locali ed il macchinario andarono distrutti, e frammenti di legname in combustione vennero lanciati a distanza.

Il secondo scoppio fu anche più violento del primo, sebbene abbia causato un numero inferiore di vittime; esso interessò i due magazzini delle polveri verdi da essiccare ed il lisciatoio, contenenti rispettivamente kg. 11.000 e kg. 640, provocando la distruzione di tali locali, l'apertura di due brecce nel muro di cinta, e la rovina di una parete e del tetto del magazzino principale delle polveri, nel quale si trovavano ben kg. 40.000 di polvere finita e da collaudare, contenuta in barili che erano rimasti aperti per il prelevameto dei campioni.

Subito dopo il secondo avvenne il terzo scoppio che, oltre la distruzione del locale della botte di granulazione e del lisciatoio in cui si trovavano in lavorazione kg. 1500 di polvere, provocò l'incendio dei frulloni dello zolfo e l'accensione di questa materia, nonchè l'abbattimento del muro di ponente del magazzino delle gabelle, nel quale erano depositati kg. 4000 di polvere, contenuti in 109 casse pronte per la spedizione.

Dopo i tre scoppi rimanevano ancora 44 tonnellate di polvere in gravissimo ed imminente pericolo.

Queste successive esplosioni avevano fatto numerose vittime, e specialmente la prima, aveva colpito il personale che si trovava ancora attraverso i vari locali, e sovratutto gli uomini che



Fig. 749 - L'atto eroico di Paolo Sacchi. (da un quadro dell'epoca).

stavano passando il ponte sul canale. Tra i numerosi feriti era compreso anche il furiere polverista Vittorio Paolo Sacchi, che si trovava presso lo stenditoio ed era stato gettato a terra dalla esplosione.

Al suo eroico contegno si dovette pertanto la salvezza del deposito principale, la cui esplosione avrebbe avuto conseguenze incalcolabili. Appena riavutosi dallo stordimento, il Sacchi, vedendo il magazzino principale col muro sfondato, scoperchiato e circondato da legname in combustione, ed esposto quindi ai materiali accesi che cadevano dall'alto, invece di pensare alla propria salvezza si lanciò nel magazzino riuscendo in tempo ad asportare una coperta che vi era caduta, e che già essendo in preda alle fiamme avrebbe altrimenti provocato l'esplosione del deposito principale. Uscendo con un tale pericoloso involto il Sacchi si incontrò col luogotenente Mattei, che era intanto tornato nel polverificio attraverso il canale, e con lui e con altri primi animosi che lo seguirono, il coraggioso artigliere si diede a sgombrare le vicinanze del magazzino dai materiali accesi: subito dopo accorreva anche un distaccamento di cannonieri e quindi poi giungevano altre truppe d'Artiglieria, di Fanteria e di Bersaglieri, colle quali attraverso la breccia del muro di cinta fu iniziato e compiuto il trasporto dei barili di polvere in un prato vicino, dove la polvere venne subito travasata in casse e, per mezzo di carri da parco coperti, trasportata alla polveriera di San Carlo, situata verso il Borgo San Paolo in località completamente eccentrica. La polvere che risultò inservibile per la presenza di calcinacci o di altri materiali estranei venne invece portata alla Raffineria del Nitro dove veniva subito immersa in acqua per renderla inerte e utilizzarla ancora per ricavare il nitro.

Anche le 4 tonnellate di polvere che si trovavano nel magazzino delle gabelle, poterono da altro personale essere messe al sicuro in locali più appartati.

Alle 13,30 era scongiurato finalmente qualsiasi pericolo; alle 14,30 il magazzino principale era sgombrato, e alle 18,30 tutta la polvere non esplosa era nella polveriera di S. Carlo, oppure inertizzata.

Il disastro fu assai grave: si deplorarono 26 morti e 16 fe-

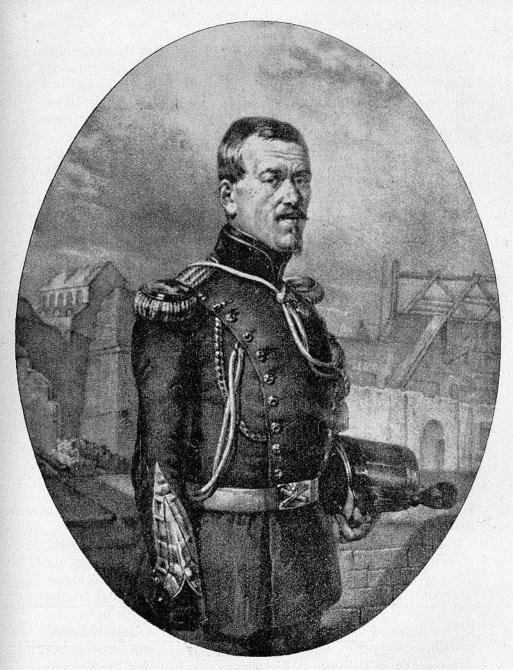


Fig. 750 - Il Furiere Paolo Sacchi. (da un quadro esistente al Museo d'Artiglieria).

riti nel personale del polverificio, oltre naturalmente alla distruzione dei locali e del macchinario. Nell'abitato circostante al polverificio non si lamentarono morti, salvo un bambino di tre anni, ma i feriti ammontarono a 80. Molte case, pur senza essere abbattute, vennero gravemente lesionate e scoperchiate, e rese pericolanti.

Il Generale Alfonso Lamarmora, Ministro della Guerra, fu tra i primi a giungere sul posto; giunsero poi anche S. A. R. il Duca di Genova comandante generale del Regio Corpo d'Artiglieria, il Principe di Carignano, diversi Ministri, il comandante della Divisione, il Sindaco di Torino Cav. Bellono. Ed arrivò da Moncalieri anche S. M. il Re Vittorio Emanuele che compì a cavallo il non breve percorso in soli 16 minuti.

Tutti cooperarono colla parola e coll'esempio alle operazioni di spegnimento, di salvataggio e di sgombero, alle quali concorsero oltre tutti gli Ufficiali del Polverificio, tornati immediatamente al loro posto, anche tutte le truppe del presidio, nonchè 2500 militi della Guardia Nazionale; sottotenenti allievi della Scuola d'applicazione, studenti, borghesi, e anche due sacerdoti, e i pompieri civici. Alla direzione delle operazioni il Duca di Genova prepose il Tenente Colonnello Alessandro Della Rovere. Moltissimi episodi di ardimento e di abnegazione vennero segnalati, ma su tutti rifulse quello del furiere Sacchi, lo « eroico vogherese », che S. M. decorò colla Medaglia d'oro al Valor-Militare. Il Consiglio Comunale di Torino lo acclamò cittadino onorario, con una pensione vitalizia di 1200 lire, e in seguito intitolò al di lui nome una grande arteria cittadina, la via che ancor oggi da Piazza Carlo Felice adduce al Regio Castello di Stupinigi.

Ad altre persone, fra le quali il Maggiore Alessandro Della Rovere della Brigata Pontieri, il Capitano Cesare Ricotti del Reggimento da campagna, i luogotenenti Emilio Mattei, Carlo Marrello, Francesco Boasso della Compagnia polveristi, il furiere Vincenzo Patriarca della Brigata Pontieri, il furiere Lorenzo Borra, del 16º Fanteria, il carabiniere Angelo Rua, la guardia municipale Rovascio, fu conferita la medaglia d'Argento al Valor Militare. A 23 Ufficiali, fra i quali i luogotenenti Fiorenzo Bava-Beccaris, Giovanni Quaglia, Emanuele Pon-

zio-Vaglia, Giuseppe Rosset, ed a 31 uomini di truppa fu assegnata la menzione onorevole.

Ricevettero la Medaglia d'Argento al Valor Civile il Sindaco Bellono, il Generale Maffei comandante la Guardia Nazionale, l'Ing. Valvassori, lo studente Boyer, ed altri 19 cittadini.

Le menzione onorevole al Valor Civile fu data ad altre 29 persone, fra i quali il Vice-Sindaco Cav. Soldati, ed ai due Sacerdoti Don Lanteri e Don Sineo.

Il Ministro della Guerra Alfonso La Marmora segnalò poi a S. M. per particolare encomio i Generali d'Artiglieria conte Ferdinando Prat, cav. Giuseppe Pastore, cav. Faustino Como, nonchè i Colonnelli Actis, D'Angrogna, De Bottini, Ansaldi e D'Auvare per la pronta organizzazione dei soccorsi, e per la loro incitante presenza sul luogo del disastro.

Si può ben dire che, in questa gravissima contingenza, il grande esempio di Pietro Micca non venne meno, ma fu guida e sprone agli Artiglieri Piemontesi, e a tutti i Torinesi.

L'orologio della Direzione che si era fermato nell'istante dello scoppio, venne trasportato al poligono di « San Francesco al Campo » presso Ciriè, e ivi istallato nei locali del Baraccamento del Centro, con una epigrafe « a ricordo e ad esempio ».

> Vittorio Sacchi un'di vidi al cimento, E reverente all'atto eroico stetti. O voi, che chiamo a temprar cuore e membra De' fieri ludi misurando l'ore, Il ricordo di Lui vi sia di sprone Ad opre ognor gagliarde e generose.

Non fu possibile determinare esattamente la causa dello scoppio. Il Direttore escluse che l'esplosione si fosse prodotta nelle botti ternarie e ritenne invece che essa fosse avvenuta nei granitoi. L'esplosione si allargò cotanto a motivo della difettosa distribuzione e costruzione del Polverificio, della contiguità dei laboratori e della soverchia solidità delle coperture. Questi inconvenienti furono poi, dietro consiglio del Saint-Robert, evitati nella costruzione del Polverificio di Fossano.

Intanto essendosi decisa la soppressione della Fabbrica di Polveri del Pallone, per assicurare la produzione della quantità di polvere occorrente per l'Esercito, si accrebbe di 15 il numero dei mulini a pestelli dello Stabilimento del « Lagaccio » a Genova, e la Compagnia polveristi, che non aveva più impiego a Torino, fu colà mandata il 25 giugno della stesso anno 1852.

Anche la Raffineria Nitri venne soppressa due anni dopo nel 1854.

Polverificio e Raffineria Nitri del « Lagaccio » di Genova. — Questo Stabilimento ebbe la sua origine nelle Fabbrica di polveri e Raffineria di nitri, fatta costruire dal Governo Genovese sin dal 1652, ai piedi del muro che costituiva una diga di sbarramento alle acque provenienti dai colli Oregina e Granarolo: per effetto di questa diga era venuto a formarsi un minuscolo lago artificiale, denominato in dialetto « Lagasso » e quindi in italiano « Lagaccio ». Col consenso della Repubblica, tale opera di sbarramento era stata costruita nel 1539 dal Principe Andrea Doria per meglio regolare e raccogliere le acque in una conduttura che doveva portarle alle vasche ed alle peschiere della sua villa in riva al mare.

Fin dalla sua creazione, il Polverificio era destinato a lavorare essenzialmente in caso di guerra; però anche in tempo di pace esso produceva annualmente una piccola quantità di polvere che risultava pertanto di prezzo molto elevato in conseguenza della mancanza di spazio e del grande costo dell'energia motrice.

Nel 1815, col trattato di Vienna, tutto il territorio della Repubblica Genovese passò al Piemonte, ed il Polverificio con la Raffineria nitri del Lagaccio diventò Stabilimento del Regno Sardo.

Con l'ordinamento 9 gennaio 1823, esso fu retto da un apposito Direttore; nel 1831 la Direzione venne invece affidata ad un Ufficiale del presidio di Genova; ma, successivamente, con l'ordinamento 5 gennaio 1833, un tale incaricato fu sostituito da un vero e proprio Direttore, affiancato da un Vice-Direttore.

Nel 1835 il Governo fece ingrandire il preesistente fabbricato, affidandone l'incarico al Generale del Genio Agostino Chio-

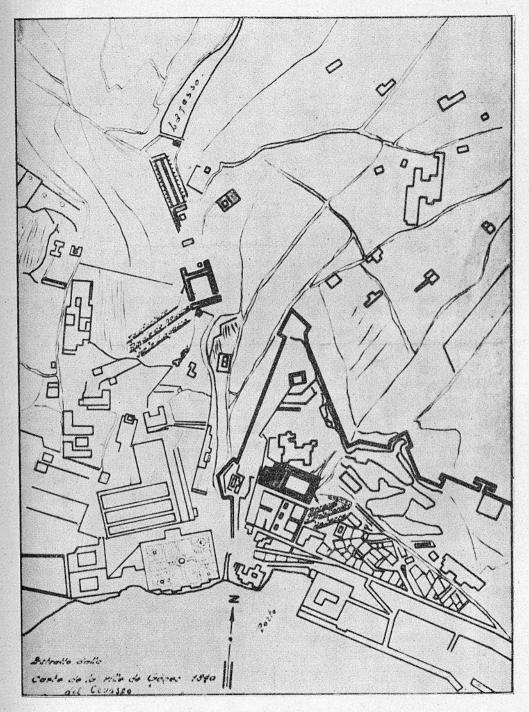


Fig. 751 - Pianta dello Stabilimento del Lagaccio. $({\tt estratto~da~«~la~carte~de~la~ville~de~Gênes~del~Cevasco~1840~»}).$

do, genovese, che tanta fama doveva poi acquistare quale costruttore dell'Arsenale della R. Marina alla Spezia.

Su progetto del Chiodo venne eretto un fabbricato per gli uffici, e furono costruiti magazzini, scuderie e caserme per 200 soldati. Si rimodernò la Raffineria; si costituirono depositi di carbone; s'impiantarono macine da zolfo e macchine pel traforo dei combi dei pestelli. Si costruì anche un vasto edificio rettangolare per i pestelli, che, in casotti isolati, erano mossi con forza animale; si fecero laboratori per migliorare la confezione delle polveri, per i granitoi, per i frulloni; si provvide alla costruzione di uno stenditoio per l'essiccazione delle polveri ultimate.

Le acque del Lagaccio vennero utilizzate sia per servizio idrico delle lavorazioni, sia per avere un serbatoio contro gli incendi.

Con Regio Brevetto del 2 settembre 1837 fu stabilito che vi prestasse servizio un distaccamento della Compagnia polveristi di Torino, ed in caso di bisogno era concesso che oltre i soldati di tale distaccamento si potesse ricorrere all'impiego di uomini tratti dalle altre Compagnie d'Artiglieria, di cannonieri veterani e di operai borghesi.

In seguito allo scoppio della Fabbrica di polveri di Borgo Dora di Torino del 1852, si dovette concentrare in questo Polverificio di Genova la fabbricazione delle polveri, attivando all'uopo anche maggiormente quello di Cagliari. Al Lagaccio si dovettero in conseguenza operare vari ampliamenti, azionare ad acqua i pestelli esistenti aumentandoli di 15 unità, ed altresì procedere alle trasformazioni necessarie di tutti i varii altri macchinari che vennero pure azionati con energia idraulica. Come già fu detto i componenti della Compagnia polveristi ancora rimasti a Torino vennero assegnati in parte a Genova ed in parte andarono a rinforzare il distaccamento del Polverificio di Cagliari.

Quanto si è detto per la raccolta del salnitro per la Fabbrica di polveri di Torino vale anche per il Polverificio del Lagaccio.

Nel 1854 la produzione di polvere fu di kg. 293.891 e nel 1855 di kg. 323.288; e la produzione del Lagaccio si mantenne a tale cifra finchè non fu costruito il Polverificio di Fossano.

Quando al principio del 1860 quest'ultimo entrò in funzio-

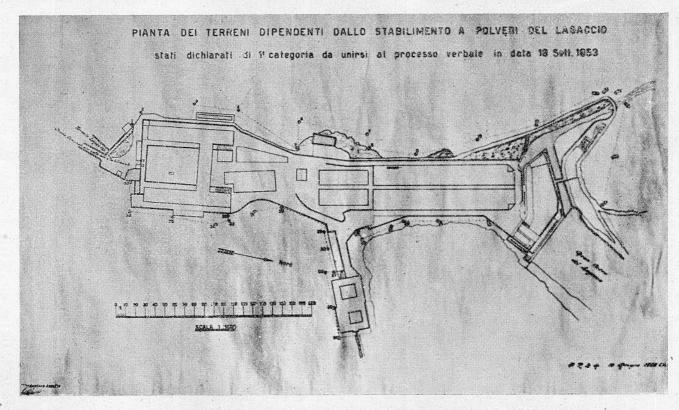


Fig. 752 - Pianta dei terreni dipendenti dallo stabilimento a polveri del Lagaccio.

(da un disegno dell'epoca).

ne, il Polverificio del Lagaccio venne soppresso, ma viceversa la Raffineria nitri, con Regio Decreto 17 giugno 1860, diventò Stabilimento militare del Regno d'Italia, e tale rimase anche in seguito con l'ordinamento del 4 dicembre 1870.

Successivamente i locali del Polverificio furono occupati dagli Stabilimenti che vennero creati in seguito alla soppressione dell'Arsenale di terra, ed anzi in un primo tempo vi fu coesistenza del Polverificio con i reparti meccanici dell'Arsenale stesso.

Arsenale di Genova e Stabilimenti derivati. — Fin dal secolo XIV Genova aveva un Arsenale di terra, chiamato poi « Arsenale di Artiglieria di terra », in prossimità delle caserme sistemate sotto il bastione di San Giorgio, nella località ove ora sorge la stazione ferroviaria di Piazza Principe.

Nel 1815 questo Arsenale divenne Stabilimento militare del Regno Sardo e fu adibito a fabbricazione di armi varie, nonchè a fonderia.

Nel 1850, per costruire l'anzidetta stazione di Piazza Principe, si dovette abbattere anche l'antico Arsenale, e le lavorazioni che ivi si facevano vennero trasferite al « Lagaccio » previo il trasporto dei macchinario in alcuni locali del Polverificio. all'uopo adattati.

Lo Stabilimento così ricostituito cessò pertanto di chiamarsi Arsenale e venne qualificato col nome di « Stabilimento meccanico di Genova »; esso iniziò il suo funzionamento nel 1853 e fu destinato a costruire e riparare parti di materiali varii di artiglieria, funzionando nel contempo anche quale fonderia di cannoni e di proietti.

All'inizio del 1860, sospese le sue lavorazioni per lasciare posto alla « Officina Maestranze di Genova » ed al « Laboratorio Riparazioni ».

Polverificio di Cagliari. — Come è noto, durante il periodo della dominazione francese in Piemonte, la Casa di Savoia si era ritirata in Sardegna e vi rimase dal dicembre 1798 all'11 maggio 1814. In tale epoca il Polverificio già esistente nell'isola

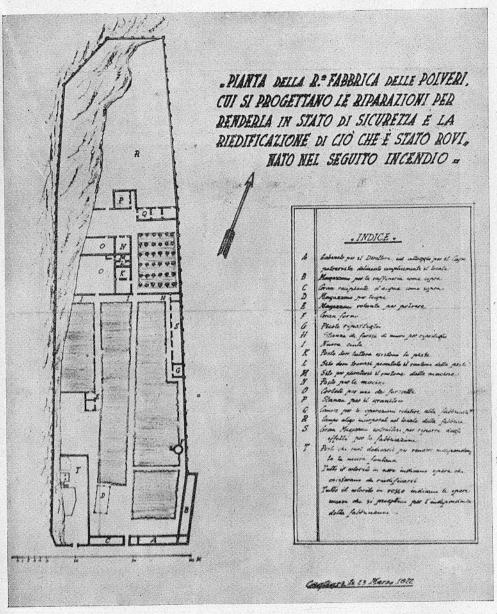


Fig. 753 - Pianta della R. Fabbrica di polveri di Cagliari.

venne ampliato con l'aggiunta di una Raffineria di nitri e di un Laboratorio Chimico.

Il Polverificio di Cagliari rimase in funzione anche dopo la restaurazione della Monarchia Sabauda in Piemonte, ma la sua capacità di produzione era così piccola da bastare appena a

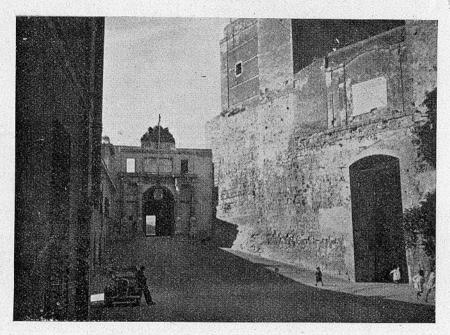


Fig. 754 - L'Arsenale di Cagliari.

somministrare le polveri che si consumavano nell'isola, mentre poi per la sua distanza dal continente non si trovava in posizione adatta per fornire polveri agli Stati di terraferma con la voluta celerità e sovratutto con la necessaria sicurezza di trasporto.

Con l'ordinamento del 9 gennaio 1823, il personale tecnico era formato: da un Direttore, un Capo-polverista, un raffinatore, un armaiolo ed un piccolo numero di operai.

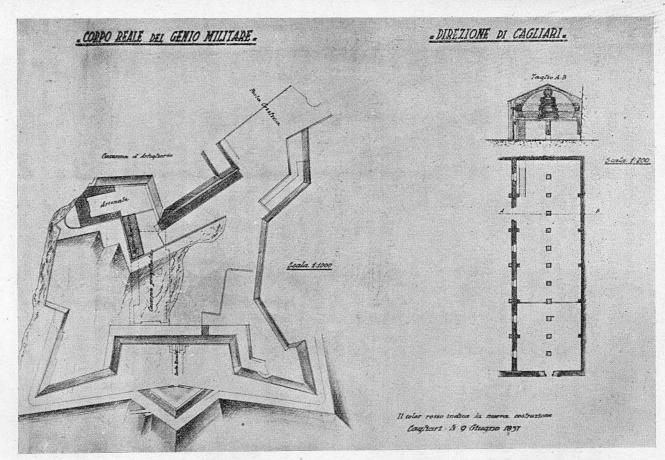


Fig. 755 - Pianta e sezione del R. Arsenale di Cagliari.

Nel 1831 le funzioni di Direttore erano disimpegnate da un Ufficiale del presidio. Nel 1849 il Direttore era invece un Ufficiale superiore d'Artiglieria. Essendosi frattanto costituita a Torino una Compagnia polveristi, una piccola parte di essa fu mandata a prestare servizio nel Polverificio di Cagliari.

Con la distruzione della Fabbrica di polveri di Borgo Dora a Torino per il noto scoppio del 26 aprile 1852, la fabbricazione delle polveri, oltrechè nel Polverificio di Genova, fu anche maggiormente attivata in quello di Cagliari.

Con Regio Decreto 17 giugno 1860, questo Polverificio divenne Stabilimento militare del Regno d'Italia, ma fu soppresso con Regio Decreto 2 marzo 1862, quando cominciò a funzionare in piena efficienza il Polverificio di Fossano.

Arsenale di Cagliari - Stabilimenti minori. — Già in epoche precedenti, a Cagliari vi era stato un Arsenale: risulta anzi da un'antica lapide dell'anno 1264 (ricordata in una relazione del 1284) che a Cagliari si fabbricarono armi per i Pisani.

Durante la permanenza in Sardegna dei Reali di Savoia, nel periodo napoleonico, vennero impiantati a Cagliari un « Arsenale », un' « Armeria » ed un « Laboratorio Artificieri ».

L'Arsenale servì essenzialmente per le riparazioni dei materiali d'Artiglieria; l'Armeria per quelle delle armi portatili; il Laboratorio artificieri per costruire gli artifizi vari sia per le artiglierie che per le armi portatili.

I tre predetti stabilimenti continuarono a funzionare anche dopo la restaurazione, e vi fu adibita una parte della 1ª Compagnia Artificieri di Torino e poi un distaccamento della 2ª Compagnia di stanza in Genova; essi durarono fino al 1860, anno in cui vennero soppressi in seguito ed in conseguenza dell'aumentata potenzialità della Fonderia di Torino e di Stabilimenti analoghi in Piemonte ed in Liguria, nonchè per l'impianto in Cagliari dell' « Officina Maestranze ».

Regno Lombardo Veneto: Officine d'Armi delle Valli Bresciane - Particolarità delle lavorazioni - Il patriottismo dei triumplini - L'I. R. Arsenale e Fabbriche d'Armi di Gardone Val Trompia - Organizzazione del lavoro - Fabbrica d'Armi di Brescia - Brescia centro direttivo di fabbricazione, di raccolta e di vendita.

Ducati di Modena e di Parma: Polverificio di Spilamberto -Fonderia di Parma - Laboratorio d'Artifizi di Parma - Polverificio

di Montechiarugolo.

Gran Ducato di Toscana: Le officine di Livorno, Portoferraio, Orbetello - L'Arsenale di Firenze - Il Laboratorio e Magazzino munizioni - La Sala d'Artifizi - Le tre Armerie della Fortezza da Basso.

Stato Pontificio: L'industria privata controllata dagli organi governativi - L'Armeria Vaticana - Il Laboratorio di Castel Sant'Angelo - La Fonderia di Belvedere - L'Arsenale d'Artiglieria -La Polveriera di Tivoli - La macchina a rigare del Colon. Vincenzo Afan De Rivera.

REGNO LOMBARDO VENETO

Officine d'armi delle Valli Bresciane. — Il territorio bresciano fin da epoche remotissime, e cioè dalla Roma Imperiale al Medio Evo ed ai tempi moderni, fu culla di fucine, officine e fabbriche d'armi private, di rinomanza mondiale.

La presenza di giacimenti di minerali di ferro in Val Trompia e l'indole della popolazione — laboriosa, tenace ed intelligente — furono i fattori per cui sorse e si sviluppò quell'industria armiera, che, germinando dalla primitiva fabbricazione delle armi bianche d'ogni genere, offensive e difensive, si ampliò, si completò e si estese fino a diventare vera e propria perfezionata industria delle armi da fuoco nelle loro varie gamme, e cioè: armi portatili come archibugi, carabine, fucili, moschetti, pistole, ecc.; armi pesanti trasportabili o trainabili come bombarde, mortai e cannoni.

Per tali notevoli produzioni, l'industria armiera delle Valli Bresciane riuscì meritamente ad essere assai apprezzata mentre le sue fabbricazioni venivano ricercate in Italia, in Europa, nel Levante ed in Africa. In Brescia città, nella Provincia e specialmente in Val Trompia, le officine del genere non soltanto continuarono a moltiplicarsi di numero, ma fu un ininterrotto progredire nell'arte di forgiare il ferro a colpi di martello.

* * *

Fin da epoca anteriore al 1500 il nome dei Glisenti era perfettamente noto nell' industria siderurgica del Trentino. Nel 1507 Angelo Glisenti da Casto esercitava a Roncone in Provincia di Trento una fucina, e nel 1536 nella Conca di Creto la Ditta Fratelli Glisenti costituì la sede centrale di una industria di particolare importanza siderurgica dando vita e ricchezza a tutta la plaga. La Ditta ritirava il materiale di lavoro e cioè ghisa, ferro e residuati bellici, in massima parte della Val Trompia, e pertanto poichè l'attività della Fonderia Glisenti veniva rapidamente sviluppandosi ed aumentando, così malgrado gli ingrandimenti apportati alla Centrale di Creto, questa si rese ben presto insufficiente ai bisogni tanto che i Fratelli Glisenti dovettero provvedere ad effettuare nuovi impianti in altre località convenientemente prescelte.

Il 25 settembre 1859 la Ditta Glisenti si trasferì in modo definitivo a Carcina Val Trompia costruendo ivi la sua grande Fonderia ed i Fratelli Glisenti seppero all'uopo valorizzare le energie idrauliche e tecniche nonchè la valorosa maestranza locale per dare vita ed incremento alla loro industria che si faceva sempre più fiorente.

La sagacia dei dirigenti e la loro instancabile operosità fecero sì che ben presto la Fonderia Glisenti si affermasse fra le più rinomate sia per la qualità dei getti di ghisa più complicati e difficili, e sia anche per la fabbricazione di strumenti ed utensili di ferro particolarmente adatti alla lavorazione delle armi da caccia e da guerra. La fama dei prodotti Glisenti si estese oltre i confini della Penisola sicchè essi ottennero non soltanto successo e plauso di acquisitori e di competenti, ma procurarono alla Ditta importanti forniture: sovratutto in Francia la Ditta Glisenti, premiata in varie Esposizioni ove brillantemente essa presentava armi da caccia e materiali da guerra, fu parti-

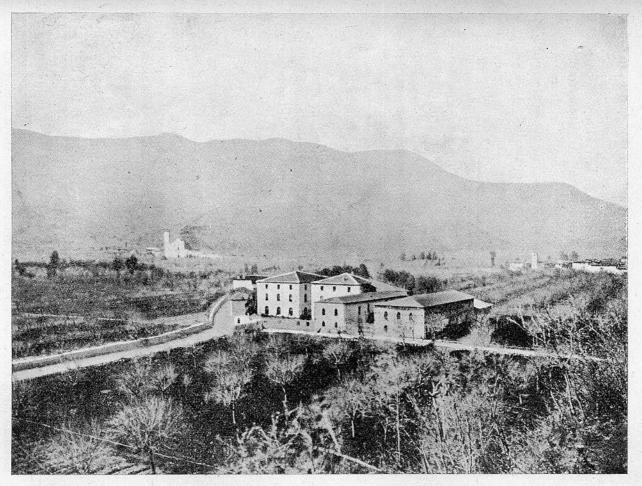


Fig. 756. Lo stabilimento Glisenti nel 1859.

colarmente rinomata ed apprezzata tanto che il Governo Francese affidò ad essa la fornitura di 30.000 fucili Chassepot.

La Ditta Glisenti non dormì pertanto sugli allori e continuando a perfezionare i suoi impianti, costituì un gabinetto per studii, prove e ricerche scientifiche, andò man mano migliorando il proprio macchinario sostituendolo coi tipi più moderni e più perfezionati pervenendo così a dare alla propria industria metallurgica una vera e perfetta organizzazione.

Abbiamo ritenuto doveroso di dilungarci in riguardo della Ditta dei Fratelli Glisenti in quantochè essa fu la prima a mettere in valore i minerali della Val Trompia impiegando nei proprii forni a riverbero la ghisa prodotta dagli alti forni di Pisogne: era da tale ghisa che la Ditta ricavava quegli acciai che le diedero grandissima fama e valsero a compensarla dei sacrifici incontrati in studii ed esperienze, nella accuratezza rigorosa delle proprie lavorazioni e nelle spese ingenti e sempre rinnovantesi per ingrandire e migliorare i proprii prodotti. In premio di tutte le sue benemerenze la Ditta Glisenti conseguì superbe e lusinghiere onorificenze in moltissime esposizioni italiane ed estere, e si vedrà come anche nei futuri periodi di tempo essa abbia continuato a mantenere un posto di prim'ordine nell'industria siderurgica Bresciana.

* * *

Le così dette « lazzarine », canne fabbricate verso la fine del secolo XVII nell'officina del grande artista armaiuolo Lazzarino Cominazzo di Gardone V. T., furono tenute in così grande pregio, tantochè da ogni parte si richiedeva che il nome Cominassi fosse inciso come garanzia e come marca di pregio sulle armi da lui fabbricate.

Nei secoli XVII, XVIII e XIX vediamo funzionare in Brescia varie ditte, fra cui celebratissima quella di un certo G. B. Francino da Gardone; risalendo la Val Trompia troviamo officine e fabbriche d'armi a Carcina ed a Sarezzo, ove la ditta Bailo aveva iniziato sin dal secolo XVI la sua fonderia di cannoni; a Lumezzane ed a Gardone sorgono numerosissime Ditte molto stimate fra le quali le più importanti erano la Beretta, la Franzini,

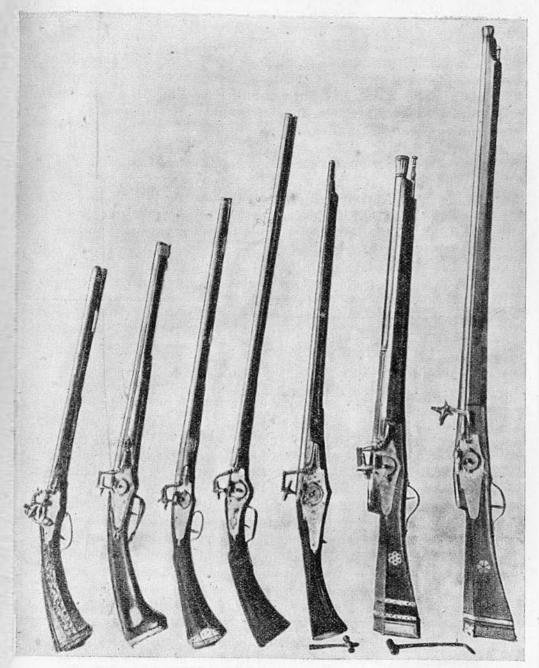


Fig. 757 - Fucili di fabbriche Bresciane (Gardone Val Trompia) Secolo XVII — Raccolta L. Marzoli.

(da la Rivista «La Valle Trompia » anno VII — Ditta Apollonio, Brescia 1830). — 2633 — la Paris, la Beccalossi, la Cominazzo, la Frusca, la Bernardelli, la Chinelli ed altre molte; mentre altre fabbriche si impiantano ad Inzino, a Marcheno ed in varie altre località. Gli è così che trova la sua sostanziale e fondata realtà il detto popolare che « in Val Trompia ogni casa è una fucina, ed ogni uomo è un fabbro ».

È pertanto degna di rilievo l'organizzazione del lavoro. Esso veniva diviso fra le ditte, e nelle rispettive loro officine avveniva la specializzazione. Le direttive venivano da Brescia, la quale teneva l'alta sovraintendenza delle officine e delle fabbriche; ed a Brescia affluivano poi i prodotti lavorati e i mercanti di armi.

Gardone era famosa per la costruzione delle canne da fucili; Lumezzane ed altre località erano rinomate per le parti accessorie, fornimenti e acciarini; altri luoghi erano celebrati per la costruzione di bombarde e cannoni. Si rivendica a un triumplino (cioè della Val Trompia) certo Picino Frusco, l'invenzione dell'acciarino a pietra focaia.

Durante il periodo napoleonico, sia nel periodo della Repubblica Cisalpina che durante il Regno Italico, tutte le officine lavoravano in pieno per fornire armi alla armate francesi, e Gardone, da sola, forniva 40.000 fucili all'anno.

È da ricordare che le damascature e la lavorazione delle canne a tortiglione delle armi bresciane erano note e praticate nelle officine Beretta sin dai primi decenni del secolo XVIII, e si generalizzarono poi nel periodo 1810-1840.

Caduto Napoleone, la Lombardia ritornò sotto il dominio austriaco e conseguentemente le officine Bresciane fatalmente languirono sia perchè le forniture militari si limitarono a poche migliaia di fucili, e sia perchè per ragioni politiche la fabbricazione delle armi da caccia fu pure ostacolata dovendo quest'ultima essere severamente controllata da una Commissione incaricata di procedere all'operazione della obbligatoria bollatura delle canne.

Dopo i fatti del 1821 l'esportazione delle canne fu addirittura vietata e l'industria bresciana ricevette perciò un nuovo fierissimo celpo.

Ma pur in questo stato di cose continuò lo studio dei miglio-

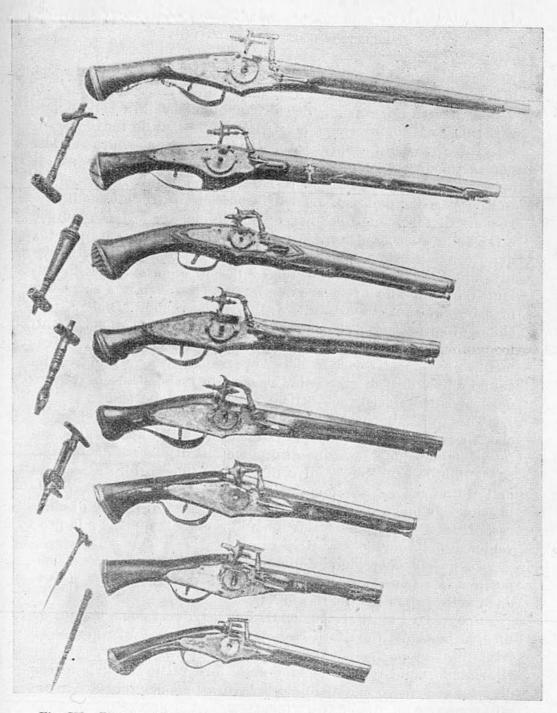


Fig. 758 - Pistole di Lazzarino Cominazzo — Sec. XVII — Raccolta L. Marzoli. (da la Rivista « La Valle Trompia » anno VII — Ditta Apollonio, Brescia 1830).

ramenti alle armi, e specialmente l'operazione del torcimento per la fabbricazione delle canne subì una geniale trasformazione.

Dapprima l'operazione del torcimento consisteva nell'adoperare una sola lamina lunga e sottile, che, a metallo incandescente, veniva ravvolta a spira intorno ad una spranga, ottenendosi per tal modo una canna, che, sottoposta alle successive usuali operazioni dava un prodotto resistentissimo e quindi rispondente alle esigenze dell'uso. La trasformazione introdotta nell'operazione di tercimento consisteva nell'impiegare 3 o 4 oppure 5 e tal volta anche un numero maggiore di lamine o spranghette quadre anzichè una lamina sola: tali lamine elementari venivano unite lato a lato, indi torte e poscia saldate a metallo bollente e battute fino a formare una lamina che, avvolta a spira, veniva in seguito sottoposta alle ordinarie operazioni. Inoltre, poichè ogni spranghetta elementare non si componeva di un metallo solo, ma era ottenuta con fili di ferro e di acciaio, alternativamente sovrapposti, così la detta operazione veniva a dare alle canne quelle doti di elasticità, coesione e resistenza, che la moderna tecnica siderurgica ottiene per mezzo delle leghe.

Tale procedimento, quando si applicò la brunitura, ebbe anche dei pregi ornamentali che le moderne leghe non hanno. Difatti componendosi le canne di due metalli di diversa compattezza, il liquido brunitore veniva diversamente assorbito a seconda dell'ordine che nel torcimento il caso aveva fatto prendere alle parti dei due metalli. Ne seguiva un delinearsi di linee e di chiaroscuri inimitabili, che rivelavano agli esperti la qualità e la provenienza della merce.

In questa operazione della torcitura, che si chiamò « composta » fu peritissimo artista Antonio Beretta, vissuto a Gardone nella prima età del secolo XIX.

Scoppiati i moti rivoluzionari del 1848, così come risulta da un Proclama del Comitato Bresciano di guerra del 24 giugno, i triumplini vi parteciparono con ardente passione patriottica e ritornando nelle vecchie officine delle loro valli, in parte allora deserte, vi presero le abbandonate lavorazioni per forgiare le armi necessarie ad alimentare l'insurrezione: il predetto Proclama loda appunto la prontezza con la quale i triumplini risposero all'appello della Patria.

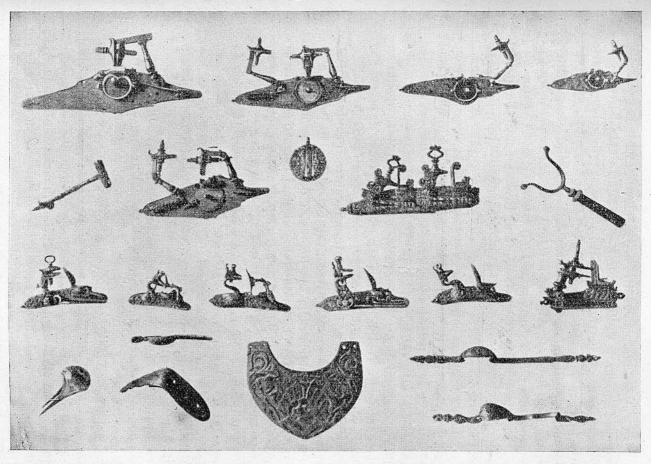


Fig. 759 - Parti ed accessori per fucili e pistole di fabbriche Bresciane. Sec. XVII e XVIII. — Raccolta L. Marzoli. (da la Rivista « La Valle Trompia » anno VII — Ditta Apollonio, Brescia 1830)

I Capi delle industrie si fecero condottieri ed il Beretta proteggeva i valichi di Valle Trompia sotto la direzione del Generale Durando. Due bollettini di guerra del Comitato rivoluzionario bresciano, in data rispettivamente del 29 aprile e 2 maggio 1848, documentano il valore combattivo dei triumplini componenti i battaglioni Beretta, Anfossi e Grota, che parteciparono efficacemente alla difesa dei passi del Trentino a Ponte Caffaro.

Nè alle gloriose Dieci Giornate di Brescia mancò l'aiuto dei triumplini, che con alcune loro colonne armate entrarono in Brescia la sera del 25 marzo 1849.

Ma nel 1850 non soltanto era ricominciata la vita triste e dura per il ritorno della dominazione austriaca, chè in quello stesso anno, la sera del 14 agosto, un'immensa sciagura venne ad abbattersi sulla Valle Trompia per un'innondazione terribile che distrusse argini, ponti, case e fucine : e fra le altre fu divelta anche una storica fucina del Beretta che sulla trave di mezzo portava scolpita la data del 1500.

Nel 1857 la Ditta Beretta, lottando contro tutte le più varie avversità, rappresentò degnamente all'Esposizione di Brescia l'antichissima industria della sua Regione e della sua Casa organizzando una Mostra che fu interessantissima come quella che riproduceva una cronologica e ricca collezione di magnifici esemplari.

Pochi anni dopo, nel 1859, allorchè la Lombardia veniva annessa al Regno Sardo, specialmente le ditte di Gardone, riavutesi dalla terribile inondazione del 1850, riprendevano la loro attività, e sovratutto la Beretta diventò uno stabilimento privato di primissimo ordine.

Negli anni che seguirono si può dire che la grande industria armiera si concentrò sopratutto a Gardone Val Trompia e a Brescia.

L'industria delle armi da guerra nella Valle Trompia non va però considerata isolatamente in sè stessa, giacchè essa visse e prosperò insieme alla sua principale e perciò industria-madre, quella cioè delle armi da caccia. In tali fabbricazioni l'industria armiera si affermò ancora coi nomi notori già citati, ai quali altri se ne aggiunsero per costituire quella teoria di uomini e di Ditte che sono vera gloria per le Valli Bresciane: i Beretta, i

Mutti, i Paris, i Franzini, i Zambonardi, i Polotti, i Gunetti, i Rossa, i Bertani, i Moretta, i Beccalossi, i Bernardelli ed altri numerosi ancora meritano veramente di essere ricordati a cagion d'onore anche per aver saputo formare un artigianato sempre più fattivo e sempre più perfezionato e per aver quindi efficacemente operato all'elevamento sociale, economico e lavorativo delle Valli Trompia e Lumezzane.

I. R. Arsenale e fabbriche d'armi di Gardone Val Trompia.

— Il 29 dicembre 1806, il Vicerè Eugenio de Beauharnais volle visitare le Fabbriche di Armi di Gardone V. T. delle quali si menava gran vanto, e riconoscendone la effettiva grande importanza, con speciale I. R. Decreto, vi istituì un apposito « Arsenale » a capo del quale pose un Ufficiale insieme ad altri incaricati di dirigere e di coordinare il lavoro di quelle Officine, che furono chiamate « Reali ».

In quell'epoca fu pure progettata la costruzione di un vero e proprio stabilimento, con il suo canale alimentatore, derivato dal Mella ad Inzino: ma i lavori si iniziarono tardi e procedettero lentamente.

Nel 1815 e nel 1816, il Governo delle Due Sicilie ordinò alle Fabbriche di Gardone molte armi; nel 1816 le ditte Paris e Franzini somministrarono alla Toscana 3.000 fucili, 3.000 carabine, 5.000 paia di pistole, 450 sciabole da cavalleria e 600 per fanteria.

Il 16 marzo dello stesso anno, l'Imperatore Francesco I, visitando Gardone col principe di Metternich, decretava che ogni anno vi si costruissero 6.000 armi per l'esercito; ed il 1º agosto 1829, esentava gli artisti di Gardone dal servizio militare, privilegio confermato anche in seguito da Ferdinando I.

La « Congregazione Centrale », nel 1817, vi commetteva 3.200 fucili; e negli anni 1819, 20 e 21 Gardone mandò migliaia di canne a Parma, in Grecia, in Turchia, in Algeria, e ciò fino a quando nel 1821 fu proibito di esportare armi da guerra. Venne in seguito concesso di fabbricare armi, ma esclusivamente per Governi amici, e fu così che nel 1840 si allestirono 1200 fucili per il Ducato di Parma, mentre, dal 1825 in poi, una ditta di Gardone fabbricò e somministrò tutte le pistole, tromboni compiuti, ac-

ciarini a percussione per cannoni, e quanto occorse per l'armamento dell'Arsenale di Venezia.

Nel 1848 si ebbe uno straordinario incremento lavorativo con una produzione di cinquemila canne al mese; ma tutte le scorte di armi che per tal modo erano andate costituendosi dovettero essere consegnate al Governo austriaco.

Da quel tempo cominciarono gli anni più tristi per queste industrie. Durante lo stato d'assedio del Marzo 1849, per le Dieci Giornate di Brescia, non si fabbricarono che poche migliaia di fucili per l'esercito austriaco; nell'aprile 1850 una disastrosa inondazione portò gravissimi danni con la distruzione di molte officine; dal 1853 al '55 la fabbricazione fu molto limitata riducendosi a qualche centinaio di canne da pistola o da fucile per la caccia.

Le commesse erariali cessarono però completamente in seguito alla Sovrana Risoluzione 31 dicembre 1856 che, costringendo le Fabbriche d'Armi a chiudere i proprii battenti, condannò alla miseria molte famiglie locali.

* * *

I lavori per la sistemazione dell'Arsenale progettati fin dal 1806 non furono ultimati che dopo il 1850, e questo fu ottenuto soltanto per interessamento della Commissione incaricata dei provvedimenti a favore dei danneggiati dall'inondazione del Mella, perchè altrimenti i lavori avrebbero ancora ulteriormente trascinato in lungo. Del resto anche l'Arsenale non ebbe grande lavoro, perchè dall'Austria fu vietata la fabbricazione di armi di qualsiasi genere.

Nel 1857-58, in Gardone si fabbricarono circa 5 mila canne semplici o doppie da caccia. Il lavoro delle canne era ripartito in cinque classi di operai specializzati e cioè: i bollitori, i trivellatori, i livellatori, i molatori ed i finitori. Ciascuno di questi gruppi si eleggeva un capo, che rimaneva in carica per tre anni e risiedeva in Gardone V. T. senza cessare però di prendere parte al lavoro. I cinque capi presiedati dal Capitano formavano la rappresentanza della fabbrica.

I fondellieri, i vitonieri, la categoria di quelli che ponevano la mira, ed i provatori, formavano poi appendice alle cinque classi di operai sopra accennate. Le canne dopo di essere state terminate e debitamente provate venivano portate a Brescia.

Soltanto nel 1859 dopo l'annessione della Lombardia al Regno Sardo, con R. D. dell'agosto l'Arsenale potè riaprirsi col titolo di « Fabbrica d'Armi Erariale » alle dipendenze della Fabbrica d'Armi di Brescia, costituendo una sezione di quest'ultima. La Fabbrica d'Armi Erariale fu posta sotto la direzione del Maggiore d'Artiglieria Petitti, incaricato di provvedere al più presto alla riattivazione di questo importante Stabilimento.

Gardone V. T., dopo parecchi mesi di desolante disoccupazione, che aveva ridotto in miseria molte famiglie, apprese con senso di sollievo e di vero entusiasmo un tale provvedimento, e la ripresa del lavoro fu quasi immediata. Il Municipio deliberava subito di concorrere alla grande sottoscrizione garibaldina per la spedizione dei Mille offrendo 1.000 fucili, e nel tempo stesso il Governo del Re Vittorio Emanuele II dava alla fabbrica d'Armi Erariale l'ordinazione di altri 20 mila fucili.

Si ebbe così un vero risveglio di attività e di lavoro salutato come auspicio augurale per un definitivo e sicuro avvenire, risveglio che si intensificò affermandosi nell'anno successivo allorquando, con R. D. 17 giugno 1860, l'Arsenale di Gardone diventò con la Fabbrica d'Armi di Brescia un complesso di officine da quest'ultima dipendenti.

Fabbrica d'Armi di Brescia. — A giusto titolo si può affermare che Brescia-città fu la grande madre dell'industria armiera sorta ed affermatasi nel suo territorio e nelle Valli Bresciane.

La Città, oltre che fabbricare essa stessa, raccoglieva la forte produzione di armi di tutta la Val Trompia e, o la vendeva direttamente ai mercanti che a Brescia convenivano da ogni Paese, oppure la smaltiva in Europa, nel Levante ed in Africa attraverso i porti marittimi di Genova, di Venezia e di Trieste.

Brescia costituiva il centro da cui irradiavano le direttive per la organizzazione del lavoro e per gli statuti degli armaiuoli, ed era Brescia che con insistenti ed ascoltate istruzioni raccomandava, suggeriva e ricordava l'osservanza e l'importanza di certe speciali norme tecniche da seguirsi in quelle lavorazioni, che avevano assicurato al Bresciano tanta celebrità. Tutti i lavori di finitura si compivano in Brescia, ed all'uopo tutti i fabbricanti privati d'armi e di canne di Val Trompia e specialmente di Gardone avevano nella città di Brescia botteghe ed officine attrezzate per tali lavori di finimento.

Quanto si è detto circa le modalità di lavorazione, l'organizzazione del lavoro ed il funzionamento delle officine e fabbriche d'Armi nelle valli bresciane, si può ritenere valevole anche per il capoluogo.

Con la terza guerra dell'indipendenza del 1859 Brescia fu annessa al Regno Sardo, e da allora la sua industria armiera fornì armi al Piemonte per la spedizione dei Mille in Sicliia nel 1860, e quindi per la campagna del Napoletano del 1860-61.

Il 18 agosto 1859 finalmente venne stabilita con Regio Decreto una Regia Fabbrica d'armi in Brescia col seguente personale direttivo: 1 Maggiore Direttore, 1 Capitano Vice-Direttore. Si istituirono inoltre 20 controllori, di cui 6 di 1ª classe, 6 di 2ª, e 8 di 3ª, da servire in parte per la Fabbrica d'armi di Torino e in parte per quella di Brescia.

Il 16 febbraio 1860 vennero precisate le tariffe per la fabbricazione dei fucili di fanteria mod. 1860 a percussione o ad acciarino, ad avancarica; e con Regio Decreto 17 giugno 1860, la Regia Fabbrica d'armi di Brescia diventò Stabilimento militare del Regno d'Italia.

DUCATI DI MODENA E DI PARMA

Gli Estensi, prima a Ferrara e poi a Modena, non ebbero mai veri e propri stabilimenti militari. Soltanto sotto Francesco III sorse, nel 1749, una Fonderia di cannoni, di cui è stato detto nel Vol. II, Capo VI. Prima di lui, gli Estensi si servirono di « Fonditori », che pertanto non venivano chiamati se non quando la loro opera si rendeva necessaria. Dai documenti della « Cancelleria Ducale » si può ricavare l'elenco di tutti i fonditori che servirono gli Estensi dal 1472 fino alla metà del secolo XVIII, dei quali molti, e specialmente i « Censori », della

celebrata famiglia Marchigiana, sono stati nominati a suo luogo.

A Modena nel secolo XVIII la Fonderia era situata nel Palazzo dove attualmente si trovano i Musei e la Pinacoteca estense, in Piazza S. Agostino; locale che allora aveva appunto denominazione e aspetto di Arsenale.

Nel 1749, per opera di Francesco III, come si è detto, Modena ebbe una vera Fonderia, dove il Duca fece fondere, rientrando nei suoi domini, le artiglierie secondo il sistema dei cinque calibri del Vallière.

Questa Fonderia era situata nella Cittadella cioè nella Fortezza, ed ebbe una discreta attività negli anni 1751, 52 e 53. Poi il Duca preferì servirsi all'estero, segnatamente in Francia, e non risulta che la Fonderia abbia in seguito avuto ancora qualche notevole attività all'infuori di quella che probabilmente si limitava alla riparazione delle vecchie artiglierie.

Al ritorno degli Estensi dopo la restaurazioe, i materiali di artiglieria vennero loro forniti dall'Austria.

Polverificio di Spilamberto. — Questo polverificio venne costruito nel 1763, e prima di allora nel Ducato di Modena la polvere da guerra era fornita da polverifici privati, secondo norme e leggi speciali alle quali già è stato accennato nei Capitoli precedenti.

In origine, il polverificio di Spilamberto era costituito da un modesto fabbricato, detto di Sant'Anna, il quale comprendeva in tutto otto pestelli. Vennero però subito costruiti altri due locali per la granitura e per i « polverari »; l'area coperta complessivamente da tutti i locali non superava pertanto 5318 metri quadrati.

Qualche anno dopo e precisamente nel 1769 l'edificio fu ampliato per ingrandire il locale per la granitura, e venne costruito un altro fabbricato, detto di San Pellegrino, comprendente un casotto atto a ricevere otto pistrini ed una casetta di abitazione per gli operai. Il casotto di San Pellegrino, tosto ingrandito ed accresciuto di altri otto pestelli, cambiò il suo nome con quello di San Carlo.

Il 23 marzo 1770 essendo andato distrutto per uno scoppio il casotto detto di Sant'Anna, esso fu abbandonato ed a sosti-

Fig. 760 - Il Polverificio di Spilamberto al principio del secolo XIX.

tuirlo ne sorse uno nuovo detto di Santa Barbara, nel quale furono allogati altri sedici pistrini, tanto che dopo il 1770 il Polverificio di Spilamberto si trovava complessivamente costituito da trentadue pestelli.

In seguito ad un nuovo scoppio avvenuto il 21 aprile 1781, il casotto di Santa Barbara venne distrutto, ma sotto la direzione del Colonnello Ing. Conte Scarabelli Pedoca esso fu subito ricostruito e ribattezzato col nome di Sant'Angelo. La lisciatura della polvere era eseguita con una sola botte, e da ciò si deve dedurre che la polvere era soggetta a lunga battitura, il che del resto è naturale che così avvenisse perchè a Spilamberto si fabbricavano specialmente polveri nere da guerra, mentre per il commercio delle polveri da caccia la vendita era assai limitata.

Sotto la dominazione francese questo Polverificio fu sistemato ed ingrandito con l'acquisto di altri terreni sui quali vennero costruiti adatti locali per dar posto al pistrino di San Scipione, al lustratore, alla stufa, al magazzino d'imballaggio ed alla caserma, mentre lungo la vecchia strada provinciale Modena-Vignola venne fabbricato un apposito edificio da servire da deposito delle polveri.

Eccettuate alcune lievi varianti, ed una nuova esplosione al pistrino di Sant'Angelo avvenuta l'11 giugno 1812, il Polverificio di Spilamberto rimase inalterato fino al 1814 e poi ancora fino al 1859. A partire da tale data il Polverificio, la cui potenzialità di produzione era di circa 1000 kg. al mese, cominciò a lavorare per conto del Governo Piemontese.

Fonderia di Parma. — A Parma sin dall'epoca dei Borboni esisteva una fonderia se pure assai modesta e di limitata produzione. I Borboni però per le armi da fuoco loro occorrenti si servivano e ricorrevano essenzialmente alle Fabbriche d'armi del Bresciano, e durante la dominazione francese tale piccola fonderia di Parma venne assai trascurata e lasciata pressochè in abbandono.

Ma nel 1815, coll'avvento di Maria Luisa, fu stabilito che la fonderia di Parma venisse riattivata pur continuandosi però sempre ad acquistare dalle officine e dalle fabbriche del Bresciano gran parte dei fucili e dei cannoni occorrenti a quel piccolo esercito.

Con l'annessione dell'Emilia al Regno sardo la Fonderia di Parma venne ampliata e rimessa in efficienza per opera del Generale Giovanni Cavalli, e con Regio Decreto 24 gennaio 1861, essa diventò Stabilimento militare del Regno d'Italia.

Di questa piccola Fonderia non siamo riusciti a precisare la sua potenzialità di produzione, ma abbiamo rilevato soltanto che l'analisi del bronzo doveva essere eseguita presso il laboraratorio chimico della Fonderia di Torino.

Laboratorio d'artifizi di Parma. — Questo Laboratorio esisteva fin dal secolo XVIII sotto il nome di « Fabbrica di incendivi varii », ma non ebbe mai una grande attività e risulta anzi che esso venne assai trascurato.

Con l'annessione dell' Emilia al Piemonte la preesistente fabbrica di incendivi fu attivata col nome di « Laboratorio di Artifizi », e vi fu addetta la 3ª Compagnia artificieri, formata con personale dell'Esercito nazionale appartenente alle Provincie Emiliane, e lo stesso comandante di tale Compagnia era investito della carica e delle funzioni di Direttore del Laboratorio. Con Regio Decreto 17 giugno 1860, tale Laboratorio divenne Stabilimento militare del Regno d'Italia.

Polverificio di Montechiarugolo (Parma). — Non si conosce con precisione l'epoca della sua fondazione, ma risulta che questo Polverificio dovette funzionare dal secolo XVIII fino all'epoca dell'annessione.

Congiunta l'Emilia al Regno Sardo, anche il Polverificio di Montechiarugolo diventò Stabilimento militare del Regno d'Italia con Regio Decreto 24 gennaio 1861, e concorse, coi Polverifici di Fossano, di Spilamberto e di Scafati, a fabbricare le polveri occorrenti all'Esercito ed al commercio italiano fino al 1862, anno in cui fu soppresso con l'ordinamento del 2 marzo.

GRANDUCATO DI TOSCANA

L'elenco degli Stabilimenti militari del Granducato di Toscana, esposto già sommariamente in altri capitoli, viene in modo particolareggiato descritto alla data del 1859 in una « Relazione sullo stato militare di Toscana » (Firenze - Tipografia Tofani 1861), compilata da G. Cerboni, capo della sezione contabilità militare nel cessato Ministero della Guerra toscano. Da tale Relazione risulterebbero i seguenti Stabilimenti:

Un grande Arsenale di artiglieria (Firenze);

Due sale di artifizio con macchine da cappellotti e cannellini fulminanti (Firenze e Livorno);

Quattro officine d'armi (Firenze, Livorno, Portoferraio, Orbetello);

Due grandi armerie (Firenze);

Tre armerie secondarie (Firenze, Livorno, Portoferraio).

Veramente, alla lettura di questo elenco, si potrebbe credere di vivere ancora nel florido periodo nel quale i Medici avevano cercato di dare alle Armi toscane un certo lustro, che conservarono anche nell'epoca della decadenza medicea, tanto che, regnando Ferdinando II, il Monconys nel suo « Voyage en Italie » nel 1664, descriveva con queste parole elogiative l'Arsenale di artiglieria del Castello di Firenze e cioè probabilmente riferendosi all'Arsenale esistente nella Fortezza da Basso, detta anche Castello S. Giovanni Battista: « l'Arsenal au château... dans le quel il y a pour armer 70 milles hommes: je n'ai point vû d'Arsenal mieux tenu: il y a quantité de belles pièces canon; on en fait un de 300 libres de bales, il y en a un de 160 qui pèse 72.500 ».

Gli Stabilimenti citati nella Relazione del Cerboni del 1859 dovevano pertanto essere di natura e di potenzialità assai diverse da quelle decantate dal Monconys, giacchè di tali Stabilimenti non si trova traccia in alcuna pubblicazione nè ufficiale, nè privata di quell'epoca. Si ha quindi ragione di ritenere che malgrado le loro denominazioni reboanti, essi altro non fossero che modeste officine e piccoli depositi in qualche modo simili agli attuali laboratori e magazzini reggimentali, o al massimo

paragonabili ai laboratori esistenti presso le nostre attuali Direzioni locali d'Artiglieria.

Questo convincimento è confortato dal fatto che, per quanto si siano compiute diligenti ricerche presso gli Archivi di Stato di Firenze e di Livorno, non è stato possibile rintracciare alcuna pubblicazione ufficiale circa i detti Stabilimenti, che non si trovano neppure mai nominati nei Bilanci della Guerra, mentre poi dall'esame dei vari Annuari Militari si riscontra che una sola volta ad uno di essi venne assegnato un Ufficiale, ed in questo caso l'eccezione conferma la regola per cui agli Stabilimenti toscani non erano comunque assegnati o comandati degli Ufficiali per dirigerli ed amministrarli, ma che viceversa le varie riparazioni che di volta in volta venivano eseguite da tali Stabilimenti erano sorvegliate da Ufficiali volta per volta comandati all'uopo. Conchiudendo, dagli incartamenti che fu possibile rinvenire appare e si rileva la scarsa importanza loro.

Un « Regolamento per l'amministrazione economica del materiale d'artiglieria del Gran Ducato di Toscana », dell'anno 1829, esistente presso il R. Archivio di Stato di Firenze, allasezione IV, stabilisce le « attribuzioni degli Ufficiali al Materiale di Livorno, Orbetello, Porto Ferraio, ove presiedono alle lavorazioni di Arsenale ecc. »; attribuzioni che si limitano però a dirigere il capo operaio che esegue le riparazioni o costruzioni d'arsenale, e a dirigere anche la manutenzione delle munizioni e degli artifizi nelle sale d'artifizi.

Un « Prospetto finanziario a prezzo d'inventario del Capitale al 1º gennaio 1856 con gli aumenti e diminuzione in detto anno e la rimanenza al 1º gennaio 1857 » indica il capitale delle macchine e strumenti rappresentato da una cifra varia da 5.443.6.4 a 5.554.16.3 lire toscane, somma certo inadeguata a grandi officine; nè deve credersi che gli stabilimenti fossero compresi in altre voci del Prospetto, giacchè in questo è chiaramente detto che i capitali dei quali manca l'inventario sono beni stabili, magazzini del Corpo del Genio, deposito pezze e fasce, arredi sacri, ecc.

D'altra parte si ha per ogni anno un « Rendiconto delle somme spese per acquisto e mantenimento dei materiali d'artiglieria nel corso dell'anno ». In quello del 1859, (e gli altri ne diver-

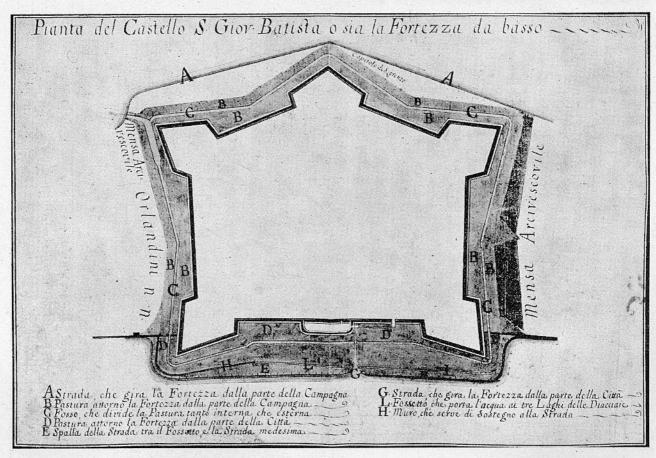


Fig. 761 - Pianta generale della Fortezza Da Basso di Firenze, 1616.

(da documento del R. Archivio di Stato),

sificano per poco), ad esempio, si rileva che le spese per nuovi acquisti ammontano a lire toscane 322.562.19.11 e fra gli acquisti si comprendono: sciabole, daghe, armi da fuoco, polvere da guerra, bronzine da ruote, ferramenti lavorati, oggetti di ordinario consumo, giberne, foderi da baionette e sciabole, borse da munizioni, ecc.; il che dimostra che tutti questi oggetti non venivano costruiti in Stabilimenti militari, propriamente detti, cioè di essenza statale e dipendenti dall'Autorità militare.

Dall'esame di tutti questi documenti e da tanti altri di indiscutibile autenticità, si deve concludere che la fornitura e la manutenzione del materiale era affidata alla industria privata, salvo per alcune lavorazioni che si possono chiamare piccole riparazioni.

* * *

L'effettiva esistenza e consistenza degli Stabilimenti militari toscani verso il 1830 si può con sufficiente precisione dedurre da un rapporto compilato nel 1832 dal Comandante Superiore della Reale Artiglieria toscana, Colonnello Giuseppe Giannetti. In risposta ad alcune domande che gli erano state rivolte dalle Superiori Autorità, egli conferma l'esistenza di tre officine (Livorno, Portoferraio, Orbetello) delle quali soltanto quella di Livorno provvedeva a lavori nuovi, mentre le altre eseguivano esclusivamente delle riparazioni. In questo rapporto i tre Stabilimenti vengono chiamati indifferentemente a volte Arsenali, a volte Officine, e pertanto il Giannetti rileva che a Livorno esisteva anche un'Armeria, in uno dei vecchi forti della città.

A Firenze vi era poi un «Arsenale» situato nella Fortezza da Basso chiamata anche il Castello o Forte San Giovanni, e tale Arsenale era costituito da: una bottega da falegname, una bottega da armaiuolo, una da maniscalco e un laboratorio da falegname, come risulta dall'«Inventario degli Affissi» del 1855-1856. Il 20 giugno 1857 fu stabilito di ridurre a bottega per i fabbri dell'artiglieria il «concaio» esistente nel medesimo forte: la perizia prevedeva una spesa di L. 346.16.8, per fare due fucine e montare diversi banchi per le morse. In alcuni Inventari si trovano piccole spese fatte per tintura ad oggetti d'Arsenale, e lavori in muratura per riparazioni all'Arsenale stesso.

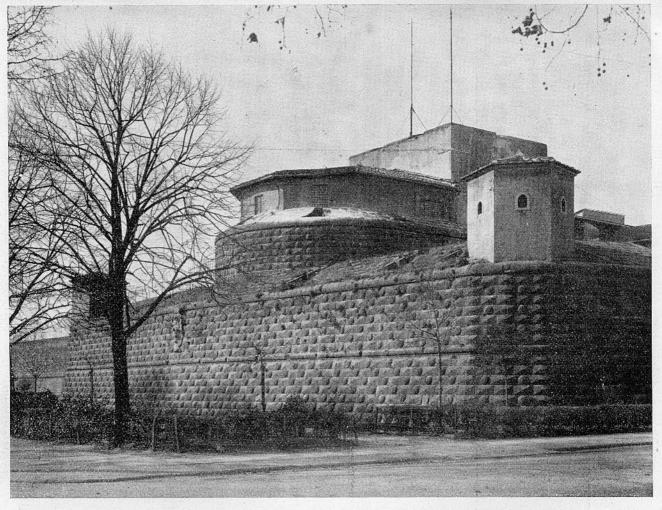


Fig. 762 - Uno dei bastioni della Fortezza Da Basso di Firenze.

(da fotografia di proprietà Vittorio Alinari).

All'Arsenale i lavori venivano eseguiti ad economia, come dimostra la seguente disposizione: « Il locale degli Arsenali che serve di atteliere tanto per gli operai in ferro che in legno, verrà accordato al Manifattore in ferro, come pure gli saranno somministrati gli arnesi ed utensili per quella quantità di operai necessaria ad eseguire i lavori che gli verranno ordinati, i quali arnesi ed utensili riceverà in buon grado e stima e peso, e tali conservati per dover riconsegnare ad ogni richiesta che gli venisse fatta, restando a suo carico il porli nello stesso grado, peso e stima in cui gli ha ricevuti ».

Queste norme sono precedute dalle « Tariffe per la costruzione dei ferramenti occorrenti a qualunque affusto per cannone e vettura qualunque da eseguirsi dalle tre classi degli operai qua sotto descritti: militari e forzati, metà militari e forzati, metà paesani ».

Di queste tariffe esistono varie tabelle compilate in anni diversi, 1820-1823-1825.

In un « Inventario degli affissi » del 1857, si trova nominato, sempre nel Forte S. Giovanni, un « Arsenaletto per il forno fusorio dell'Artiglieria »; ma di questo non si hanno ulteriori notizie.

Da altri Inventari risulta l'esistenza, nel medesimo Forte, di un « Laboratorio e magazzino munizioni » e di una « Sala di artifizi », dove forse saranno state piazzate le macchine ricordate dal Cerboni.

Le « Armerie » esistenti a Firenze erano veramente tre, tutte nella Fortezza da Basso: una di esse inventariata col nome di « Grande stanza per Armeria ». Di queste Armerie, una era munita di 18 braccia di rastrelliera, 10 regoli per pistole, 40 ganci per sostegni di tamburi. La « Grande stanza » aveva tutte le pareti occupate da rastrelliere.

È anche accertato il fatto che nel periodo dal 1815 al 1860 il Granducato di Toscana si riforniva di armi portatili dalle Officine del Bresciano, mentre normalmente acquistava artiglierie dall'Arsenale e Fonderia di Napoli, ed occasionalmente anche dal Piemonte.

Gli Stabilimenti d'Artiglieria fiorentini erano tutti riuniti nella Fortezza da Basso altrimenti chiamato il Castello, magnifico esempio di architettura militare, la cui costruzione Alessandro de' Medici voleva affidare a Michelangelo, ma che questi si rifiutò di eseguire « non volendo far sorgere uno strumento di tirannia in seno alla città ».

Il Forte da Basso era stato costruito nel 1534 da Sangallo il Giovane e, come risulta dalle più antiche piante, fino nei primi tempi alcuni dei suoi locali furono assegnati prima all'Armeria e poi all'Arsenale; ma ben presto l'una e l'altro si ridussero a modesti depositi e piccole officine, cui diede lustro soltanto la grandiosità dell'edificio che li ospitava.

Coll'annessione della Toscana al Regno Sardo, nel 1860 venne costituita a Firenze una Officina Maestranze che fu poi sostituita nel 1862 dall'Arsenale di Costruzione.

STATO PONTIFICIO

Dopo la restaurazione del potere papale nello Stato della Chiesa, di pari passo con l'organizzazione delle Forze Armate, sorse subito la necessità di porre in attivazione le officine ed i laboratori; e nei primi tempi essenzialmente per effettuare la riparazione del materiale.

In forza delle concessioni stabilite prima dell'invasione francese, alcuni imprenditori continuarono a mantenere le proprie mansioni per i lavori che il Governo generalmente concedeva in appalto, e pertanto nello Stato Pontificio non esistevano industrie militari vere e proprie, cioè dirette, condotte ed amministrate dall'Artiglieria come avveniva in altri Stati della Penisola, ma bensì industrie quasi private, capaci di fornire i materiali occorrenti alle Forze Armate e aventi perciò una certa dipendenza dai vari organi governativi.

Il Governo spesso forniva i locali, sovvenzionava le industrie, concedeva una patente a vita ai dirigenti, talvolta anche un grado assimilato a quelli militari, e in certi casi un soldo mensile; ma sostanzialmente gli imprenditori si attrezzavano per loro conto, con maestranze proprie; e le Autorità Militari intervenivano soltanto per la verifica ed il collaudo dei lavori stessi.

Come nell'epoca precedente l' « Armeria Vaticana » dipendeva dal Tesorierato Generale; Gaetano Mazzocchi aveva il privilegio di custode dell'Armeria e di armaiuolo immediatamente addetto al servizio militare, con la privativa assoluta di tutti i lavori sia di nuove costruzioni che di riattamento. Tale privilegio, rimasto sospeso durante l'invasione francese, venne ristabilito subito dopo, tanto che, nel 1816 e nel 1818, il Mazzocchi ebbe varie ordinazioni di costruzioni d'armi.

Anzi, all'Armeria fu data una maggiore capacità di lavorazione in quanto che, con istromento del 23 febbraio 1816, l'architetto Raffaele Stern cedette alla Camera Apostolica un opificio posto in Vaticano nel luogo denominato Santa Marta, animato da forza idraulica, attrezzato con macchine utensili e stigli, e quindi atto alla fabbricazione delle armi. L'architetto camerale Giuseppe Valadier presiedette alle operazioni di trapasso e di consegna dell'opificio tra lo Stern ed il Mazzocchi.

Nel medesimo anno l'Armeria lasciò le corsie e le sale che aveva nello stesso Palazzo Vaticano, e occupò i locali nella piazza della Sacrestia di San Pietro ove era istituito lo studio del mosaico.

È da notare come nei primi tempi, sia presso l'Armeria Vaticana che presso quelle minori di Ancona e di Bologna, per il ritiro e la sistemazione delle armi portatili, venissero incaricati alcuni Ufficiali d'Artiglieria.

Annessa all'Armeria vi era l' « Officina per la trapanazione e molatura delle canne e di tutte le armi bianche »; ma questa Officina nel 1822 cessò di funzionare per mancanza d'acqua e fu trasferita a Tivoli.

Il 20 maggio 1832, su proposta della Presidenza delle Armi, venne costituita una « Commissione di Ufficiali d'Artiglieria » presieduta dal Colonnello Porti per sovraintendere ai lavori che si eseguivano nell'Armeria: tale provvedimento fu preso in seguito ad alcune deficienze riscontrate in una partita di armi acquistate da varie fabbriche private tanto che i lamentati inconvenienti non erano imputabili all'Armeria, ma dipendevano dal fatto che i vari pezzi provenivano da fabbriche diverse.

Oltre all'istituzione della predetta Commissione, incaricata di sorvegliare la parte tecnica, qualche tempo dopo si attuò un'altra riforma per il buon andamento dell'Armeria nella parte amministrativa, ed infatti un nuovo piano di gestione ebbe la definitiva approvazione del Pontefice il 23 agosto 1836.

Giovanni Mazzocchi, figlio di Gaetano, continuò ad avere la doppia qualifica e la duplice mansione di fabbricante e di custode dell'Armeria Vaticana, e nel 1837 egli concluse con la Tesoreria Generale un nuovo contratto di nove anni per la fornitura di armi nuove e per le riparazioni delle armi usate.

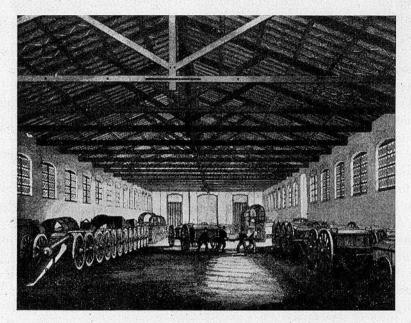


Fig. 763 - Arsenale d'Artiglieria a Belvedere (Vaticano). Magazzino dei cariaggi.

(dalla raccolta in deposito alla Biblioteca del Risorgimento in Roma).

In tale epoca l'Armeria, mercè ragguardevoli sforzi finanziari dei fratelli Mazzocchi, aveva raggiunto una notevole efficienza per modelli, attrezzi ed abili operai.

Allo sviluppo ed al progresso dell'Armeria dedicarono incessanti cure gli Ufficiali della precitata speciale Commissione Colonnello Stewart, Capitani Migliorini e Galassi, ma le loro pro-

poste non trovarono sempre favorevole accoglimento presso le competenti autorità governative.

I Mazzocchi dal canto loro, per migliorare i loro prodotti costruirono alcuni grandi forni per la fabbricazione delle canne ed installarono una motrice a vapore per azionare le macchine utensili.

Ad onta di tutto ciò si era sempre ed ancora lontani dalla perfezione, allorchè il 1° gennaio 1847 si stabilì un nuovo capitolato d'appalto, mentre in un rapporto della Commissione di Artiglieria si ripeteva di non potersi conseguire miglioramento nella fabbricazione delle armi senza l'attuazione di alcune provvidenze che già erano state suggerite nove anni prima.

Con disposizione Sovrana del 29 dicembre 1847, l'Armeria passò alle dipendenze del Ministero delle Armi, ed il Corpo di Artiglieria avendo quindi parte più diretta nell'attività della Armeria Pontificia potè interessarsi dei lavori e delle verifiche inerenti alle armi rigate. Circa queste ultime è da ricordare un contratto di mille carabine espletato entro il giugno 1859.

In tale periodo, e precisamente nel marzo del 1859, l'Armeria contava complessivamente 62 artefici fissi e 23 avventizi, ed effettuava la fabbricazione delle armi rigate secondo un modello unico adottato nello Stato Pontificio. Con queste possibilità l'Armeria toccò l'anno 1860, considerata come l'unico Stabilimento che avesse un'attrezzatura degna di qualche importanza.

Anche per la fabbricazione e la fornitura dei materiali di artiglieria si può dire che nelle varie zone territoriali in cui lo Stato Pontificio era suddiviso ai fini militari, vigeva il sistema degli appalti.

Per Roma ed altre località, come Civitacastellana e Perugia, ne tenne l'appalto per molti anni l'artiere Vincenzo Canuto, ed in seguito subentrarono come appaltatori gli artieri Ermenegildo Rota e Bovi.

Questi lavori, regolati da apposite tariffe, dipendevano dal Corpo d'Artiglieria e quindi dalla Presidenza delle Armi prima e dal Ministero delle Armi poi. Il Laboratorio principale era sistemato in Castel S. Angelo.

La « Fonderia di Belvedere » così chiamata perchè situata

sui prati di Belvedere, era posta alle dipendenze della Camera Apostolica, e doveva provvedere alla fabbricazione dei cannoni. Ne erano fonditori Francesco Righetti e suo figlio Luigi, ma non risulta che nel periodo che va dal 1815 a tutto il 1847 la Fonderia abbia effettuato una qualsiasi produzione.

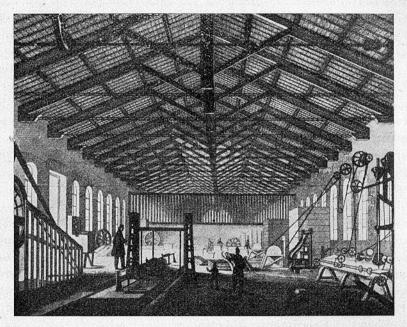


Fig. 764 - Arsenale di Artiglieria a Belvedere (Vaticano). Un laboratorio meccanico.

(dalla raccolta in deposito alla Biblioteca del Risorgimento in Roma).

Lo Stabilimento, il 14 giugno 1847, in forza di un « motu proprio » del Pontefice regnante, passò dal Ministero delle Finanze al Ministero delle Armi, e dopo gli avvenimenti del 1848 mentre anche i Fratelli Mazzocchi si accingevano a fabbricare cannoni, il 16 aprile 1849 la Commissione di Guerra e Marina interessava il Ministro della Guerra sollecitandolo a dare con urgenza disposizioni affinchè la Fonderia di Belvedere fosse consegnata al Corpo d'Artiglieria.

Per accordi intervenuti fra il Generale Avezzana che reggeva quel Dicastero, ed i Ministri dell'Interno e delle Finanze, il 19 dello stesso mese l'antica Fonderia Pontificia riapriva i suoi battenti tornando alle dirette dipendenze dell'Arma d'Artiglieria, ed il Comando competente commetteva subito al fonditore di campane Giovanni Lucenti il getto di alcuni pezzi da fondersi al Belvedere.

Alla fine di maggio del 1849 il Lucenti aveva già fuso due obici da 5. 7. 2., e dal 2 giugno al 5 luglio aveva preparato le forme per altri sei obici da 5. 7. 2. e per due da 6 pollici.

Anche l' « Arsenale d'Artiglieria » durante questo periodo ebbe un certo impulso, e una certa quantità di materiali diversi fu costruita dal Tenente carradore d'Artiglieria Ermenegildo Rota, già ricordato. Le costruzioni dell'Arsenale vennero poste sotto la sorveglianza del Tenente Colonnello Musto, e quelle da farsi dalla Fonderia sotto la vigilanza del Tenente Mantese, entrambi provenienti dall'Artiglieria Napoletana.

* * *

In quest'epoca le polveri si incettavano dai privati e dagli imprenditori che ne tenevano l'appalto; ed in quanto alla fabbricazione delle munizioni, in quel travagliato periodo si improvvisarono dei laboratori in vari punti di Roma, i quali tutti erano sotto la sorveglianza del Tenente Francesco Rizzo, munizioniere del Reggimento d'Artiglieria.

Cessata la Repubblica, i fratelli Mazzocchi non abbandonarono l'idea di fabbricare cannoni per conto dello Stato ed essi assunsero all'uopo alle loro dipendenze un aiutante del R. Arsenale di Torino nella persona del Sig. Ignazio Borioni. Nel 1857 i predetti Mazzocchi fusero alcuni cannoni da 12 (calibro italiano) di ghisa, perfettamente riusciti, e poi altri cannoni da 36, che viceversa però si spezzarono alle prove. Essendosi seguiti gli stessi metodi di fusione per i due calibri, si dedusse che il metallo del cannone da 36, restando più lungamente a contatto col fuoco si era «alterato per un eccessivo grado di combinazione col carbonio », e che occorreva pertanto un forno a riverbero invece di un forno a tino (cubilot).

I miglioramenti suggeriti dagli Ufficiali incaricati della sorveglianza delle lavorazioni d'artiglieria, i tentativi e le proposte concrete avanzate dai Mazzocchi per aumentare la quantità dei loro prodotti e per migliorare i loro manufatti non approdarono mai ad alcun risultato pratico, specialmente in causa delle limitate disponibilità finanziarie. Anche la Fonderia di Belvedere, esercita da Francesco Righetti, in quanto a fusioni di bocche da fuoco, in questo torno di tempo rimase inoperosa, ed anzi nei suoi locali furono raccolti tutti i materiali d'artiglieria che nel 1850 dovettero essere sgombrati da Castel S. Angelo, per l'occupazione delle truppe francesi.

Avvenuta l'annessione di Bologna e delle Romagne da parte del Piemonte, il Governo Pontificio, visto ormai il pericolo che si profilava imminente, pensò di correre ai ripari.

Ed i primi atti intesi a mettere in efficienza gli stabilimenti di costruzione del materiale da guerra e perciò a dare un impulso all'armamento, specie a quello artiglieresco, di cui si sentiva assoluto bisogno, vanno ricercati nelle iniziative del Generale Guyon, comandante della Divisione francese in Italia, che il 13 gennaio 1860 interessava il Pro-Ministro delle Armi Cardinale Antonelli, perchè dalla vendita di 13 cannoni di ferro ed 8 di bronzo, di un peso complessivo rispettivamente di kg. 20.000 e kg. 40.000 si ricavassero 9800 franchi, e con tali fondi si procedesse, nell'Armeria Vaticana, alla fusione di alcuni pezzi da 4.

Il Pro-Ministro delle Armi approvava la proposta di portare a 12 il numero dei cannoni da fondere e di anticipare ai fratelli Mazzocchi, gradualmente, la somma di scudi 2.800 per la costruzione di un forno a riverbero di grandi dimensioni nel locale dell'antica « Guardia de' Cavalleggeri », e ordinava anche, qualora si fosse potuto utilizzare il forno fusorio di Belvedere, di metterlo a disposizione dei Mazzocchi per la immediata fusione dei pezzi di piccolo calibro.

Ma anche questa volta per la difettosa costruzione del forno fusorio di Belvedere il lavoro non riuscì, tanto che il 3 maggio il Tenente Colonnello Blumenstihl, comandante dell'artiglieria pontificia, proponeva di rifarlo con una spesa di 7500 franchi con che si sarebbero restituiti a quella Fonderia i fasti di un tempo.

Anche il Direttore del materiale della 1ª Divisione, Maggiore Rivalta, scriveva il 4 giugno 1860 al Pro Ministro delle Armi Saverio de Merode una lettera per ottenere la costruzione di un nuovo forno di media grandezza a bacino tondo, capace almeno di una carica di kg. 12.000 di metallo.

Forse per le vicende di guerra che incalzarono subito dopo non si riucì a mettere nella migliore efficienza la Fonderia di Belvedere; però l'attività spiegata nel sistemare le varie officine di costruzione fu in quel tempo quanto mai notevole, e a testimoniare l'impulso dato e la potenzialità conseguita devesi rilevare che effettivamente varii lavori importanti vennero allora compiuti: il che conferma come il Generale de Lamoricière, chiamato a Capo Supremo dell'Esercito Pontificio, ed il de Merode, volessero imprimere nuova vitalità agli Stabilimenti d'Artiglieria per dare all'Esercito Pontificio quell'attrezzatura che gli mancava. È doveroso rilevare che, per l'opera spiegata dal Tenente Colonnello Blumenstihl, quale Capo dell'Artiglieria Pontificia, nel settembre 1860, l'Arsenale di Belvedere, l'Armeria Vaticana, la Sala d'artifizi delle Sette Sale e la Polveriera di Tivoli produssero materiale sufficiente per tutto l'Esercito.

Nei primi di marzo 1861 i forni a riverbero, che dovevano costruire i fratelli Mazzocchi presso la Porta Cavalleggeri, erano quasi compiuti e compiuta era anche la fusione dei 12 cannoni di bronzo rigati. Undici di questi cannoni, che vennero chiamati « San Pietro », « San Filippo », « San Paolo », « San Giovanni », « San Giuda », « San Bartolomeo », « San Simone », « San Matteo », « Sant'Andrea », « San Giacomo », « San Tommaso », furono accettati con verbale dell'11 marzo 1863; il 12°. dopo varie lunghe vicende burocratiche sulle qualità costruttive, fu finalmente accettato il 12 maggio 1866 e si denominò « San Mattia ».

Negli ultimi anni dello Stato Pontificio, tanto l'Armeria Vaticana, sempre condotta dai Mazzocchi, quanto la Fonderia per la fabbricazione dei cannoni e proietti, pure dagli stessi impiantata con i nuovi forni a riverbero, furono particolarmente attive.

Le officine dell'Armeria, nel 1865, vennero trasferite anche esse nei locali della « Guardia dei Cavalleggeri » concesse ai Mazzocchi in enfiteusi da Sua Santità; ma non per questo furono abbandonati i locali presso la piazza della Sacrestia di San Pietro, ove, nel luglio 1869, restavano ancora i depositi e la fonderia per i pezzi di ferro e di acciaio occorrenti alle armi di nuovo sistema. Il trasloco avvenne soltanto successivamente; agli inizi del 1870, l'Armeria Vaticana aveva lasciato tutti i vecchi locali, e poteva provvedere a fabbricare i fucili Remington mod. 1868.

Frattanto, essendo in dotazione all'Artiglieria Pontificia 19 bocche da fuoco da campagna, cioè 7 di modello napoletano e 12 di modello romano (di cui 6 senza rinforzo e 6 con rinforzo), tutte rigate secondo il sistema La Hitte, il Ministero delle Armi, con disposizione del 14 dicembre 1867, ne ordinò la riduzione al calibro ed alla rigatura di quelle francesi trasformandole da mm. 84,5 a mm. 86,8; la riduzione venne eseguita in breve tempo nel 1868.

In seguito, il 28 agosto, il Generale Kanzler autorizzava la costruzione di un'altra batteria campale di 6 pezzi ad imitazione perfetta dei cannoni francesi, mentre alcuni giorni prima, il 21 agosto, aveva autorizzato anche la fusione di due cannoni rigati da 6 da montagna, fusione che ebbe luogo il 1º ottobre.

Con dispaccio del gennaio 1869, il Ministero delle Armi ordinava la rigatura dei cannoni da 18, da eseguirsi nello stesso stabilimento dei Mazzocchi. L'incarico per la direzione e la sorveglianza di tale operazione fu affidato al capitano Marini, ma praticamente la lavorazione fu diretta dal Colonnello Vincenzo Afan de Rivera, che fece costruire una nuova « macchina a rigare », in sostituzione di quella che aveva già servito per i cannoni da 6; con tale macchina si poteva eseguire la rigatura di un cannone in dieci ore. Il Capitano Marini, a lavorazione ultimata di 12 cannoni da 18 e dopo la trasformazione dei canuoni da 4 da campagna, in un suo rapporto fece rilevare la perfezione della rigatura ottenuta con la macchina del De Rivera. Questi a sua volta, vedendo la necessità di aumentare le artiglierie rigate per difendere, in caso di bisogno, il ragguardevole sviluppo della cinta di Roma, chiese al Ministero delle Armi il metallo

necessario per fabbricare altri 12 pezzi da 6 da campagna, dichiarando di addossarsi il carico finanziario per sopperire alle spese occorrenti per tutta la lavorazione.



Fig. 765 - Il Colonnello Don Vincenzo Afan De Rivera, costruttore di artiglierie rigate presso l'esercito Pontificio.
 (da fotografia posseduta dal Marchese Don Gaetano Afan De Rivera, Nizza)

Sicchè, invece di 6 pezzi come si era stabilito con l'autorizzazione concessa il 28 agosto 1868, se ne costruirono 12, che, su parere favorevole della Commissione, furono tutti accettati dopo i tiri di prova eseguiti a Tor di Valle il 30 maggio 1870.

I Mazzocchi per questa partita di cannoni ebbero complessivamente lire 11.700, raccolte dallo stesso Colonnello Afan De Rivera mediante offerte volontarie.

È doveroso rilevare che l'Afan De Rivera nello svolgimento delle varie lavorazioni ebbe modo di mettere in evidenza le sue spiccate qualità di tecnico, migliorando ed affinando con succesivi perfezionamenti le varie operazioni.

Nel corso di queste lavorazioni emerse la necessità di istituire un laboratorio chimico per i vari saggi e per le diverse prove, e per quanto in proposito esistesse una relazione di progetto del Capitano Marini fin dal 1869, per l'incalzare degli eventi non si ebbe il tempo di provvedere.

Nella stessa predetta relazione del Capitano Marini si faceva rilevare l'impegno che i fratelli Mazzocchi avevano sempre posto nelle lavorazioni che erano state loro commesse, ed è pertanto doveroso di rilevare che lo Stabilimento esercito dai Mazzocchi fu l'unico che, sulla fine dello Stato della Chiesa, diede un certo lustro alla organizzazione industriale militare Pontificia per la fabbricazione dei fucili, dei cannoni e delle munizioni da guerra.

\$ 3

Regno delle Due Sicilie: L'Arsenale e la Fonderia di Napoli - La montatura di armi di Napoli - La Fabbrica d'Armi di Torre Annunziata - La Ferriera di Mongiana - La Fabbrica di polvere di Torre Annunziata - Laboratorii varii - Opificio meccanico di Pietrarsa - L'Amministrazione di miniere metalliche in Messina - La direzione dei lavori minerari nel distretto di Sora - La Fonderia di Gaeta - La Fonderia dei Granili - La Ferriera d'Ischitella - Il Polverificio di Scafati - I Laboratori dei fochisti - L'Opificio Pirotecnico di Posillipo - Il Laboratorio Pirotecnico di Capua - Il Laboratorio Pirotecnico di Pietrarsa - Officina per la fabbricazione delle capsule fulnzinanti - Lo scoppio del 18 luglio 1855 - Il Laboratorio di Gaeta.

Nel Regno di Napoli l'attività degli Stabilimenti militari, ravvivata durante le campagne del periodo murattiano, al ritorno dei Borboni, per effetto della crisi conseguente al riordinamento, ebbe una sosta aggravata dalle cattive condizioni finanziarie del Paese. Gli Stabilimenti costituiti in Sicilia, nel decennio della separazione non ebbero mai una grande importanza e la perdettero completamente quando i Borboni tornarono a Napoli.

Lo stesso Arsenale di Palermo, che aveva assorbito fino alla restaurazione le costruzioni artiglieresche per l'esercito borbonico, finì per diventare uno Stabilimento secondario. Nel 1815 e quindi poi da tale data e per tutto il tempo in cui continuarono a regnare i Borboni, nel Regno delle Due Sicilie i centri di produzione di materiale bellico erano tutti in terraferma e così denominati: l' « Arsenale e la Fonderia di Napoli », la « Montatura di armi di Napoli », la « Fabbrica d'armi di Torre Annunziata », la « Ferriera di Mongiana » in Calabria ultra, la « Fabbrica di polvere di Torre Annunziata » che era gestita dal Ministero delle Finanze, e vari « Laboratori Pirotecnici » per l'allestimento delle munizioni. A questi si aggiunse poi l'« Opificio meccanico di Pietrarsa » che, dal 1840 in poi servì l'Esercito, ma più particolarmente la Marina da guerra.

Questi Stabilimenti, nei diversi riordinamenti che si susseguirono nel 1815, 1816, 1819 e 1820 vennero variamente raggruppati e distribuiti tra le diverse Direzioni e Sottodirezioni preposte all'allestimento dei materiali d'artiglieria. In forza del Decreto del 1816 le Direzioni furono sei con diciassette Sottodirezioni, mentre col Decreto del 1819 le Direzioni d'artiglieria furono diciotto, delle quali le prime dodici raggruppavano il servizio dei materiali dell'Arma nell'ambito delle circoscrizioni militari del Regno, e le altre sei comprendevano i servizi dei vari Stabilimenti dipendenti dall'Artiglieria. A sovraintendere ai vari servizi degli Arsenali e delle diverse Manifatture militari venne preposto un Ispettore Generale.

Finalmente col Decreto del 16 agosto 1820 le Direzioni di Artiglieria furono ridotte a sette, e di queste la Direzione dell'Arsenale di Napoli, oltre al servizio di questo Stabilimento comprendeva anche quello degli altri Stabilimenti più importanti.

Tutte queste numerose variazioni di ordinamento stanno evidentemente a provare l'importanza che nel Regno delle Due Sicilie si dava all'attività degli Stabilimenti militari, ma purtroppo però malgrado la valentia e le iniziative individuali dei Dirigenti, questi centri di produzione tirarono sempre innanzi assai stentatamente, e ciò sovratutto in causa delle difficoltà finanziarie. Dopo il 1820 la situazione fu ancora aggravata dalle condizioni politiche del Paese, e dall'allontanamento dal servizio militare di alcuni ottimi elementi.

Alcuni anni più tardi e cioè nel 1827 fu studiata una nuova

organizzazione dell'Artiglieria, e pertanto una vera ripresa di attività si ebbe soltanto allorchè il Duca di Calabria assunse il Comando Supremo dell'Esercito, e più ancora quando egli salì al trono e decise di valersi della « Giunta dei Generali » organo consultivo costituito nel dicembre del 1832. Il 21 giugno 1833 si ebbe così un nuovo definitivo riordinamento e gli Stabilimenti militari formarono le prime cinque Direzioni fra le quattordici che venivano costituite.

Sotto la guida illuminata del Generale Carlo Filangieri, del quale già altrove e ripetutamente si è parlato illustrandone la attività, le benemerenze, nonchè i sani concetti fondamentali circa la formazione e l'impiego del personale, gli Stabilimenti tutti andarono gradatamente migliorando fino ad acquistare una meritata fama anche all'estero. Già nel volume precedente sono stati riportati i giudizi lusinghieri pubblicati nella stampa tecnica da ufficiali francesi e tedeschi sull'organizzazione dell'Artiglieria napoletana e sul funzionamento degli Stabilimenti nel Regno delle Due Sicilie. È noto che prodotti di questi Stabilimenti e cioè grosse bocche da fuoco e svariati tipi di proietti furono acquistati dallo Stato Romano e dal Granducato di Toscana negli anni 1844-45, ed è certo che tutta questa attività se fosse stata svolta in altre condizioni politiche avrebbe potuto portare un serio contributo alla cacciata degli austriaci nel 1848.

Le vicende del 1848-49 non turbarono affatto il ritmo del lavoro degli Stabilimenti che risposero con la voluta rapidità per provvedere all'armamento delle truppe inviate in Alta Italia, all'assetto della Marina da guerra e più tardi alla preparazione del Corpo di spedizione contro la Sicilia e contro la Repubblica romana.

Negli ultimi anni del regime borbonico, in conseguenza dell'oscurarsi dell'orizzonte politico si ebbe una marcata accentuazione di attività dei vari Stabilimenti; e tale attività non fu sospesa che momentaneamente durante la campagna garibaldina, giacchè anche sotto il Governo dittatoriale gli Stabilimenti ripresero immediatamente il lavoro.

Dopo la rapida conquista della Sicilia da parte dei Garibaldini e la successiva rapidissima marcia vittoriosa attraverso le Calabrie, il Re preparandosi ad abbandonare la capitale aveva ordinato di smontare e di trasportare a Gaeta tutto il macchinario degli Stabilimenti più importanti e specialmente quello di Pietrarsa; ma questo provvedimento non potè essere at-



Fig. 766 - Il Tenente Generale Carlo Filangieri, Principe di Satriano e Duca di Taormina.

(da « Il Generale Carlo Filangieri » di Teresa Filangieri Fleschi Ravaschieri, F.lli Treves, edit., Milano 1902).

tuato che in minima parte, cosicchè all'Esercito Napoletano ritiratosi sulla linea del Volturno non rimasero che il Pirotecnico di Capua e le Officine di Gaeta, attrezzate ad arsenale e fonderia, per la fabbricazione degli affusti, delle bocche da fuoco e dei proietti.

Le truppe di Garibaldi entrando in Napoli, ebbero a loro disposizione non soltanto i depositi di materiali lasciati dai Borboni, ma l'ausilio degli Stabilimenti dell'artiglieria napoletana, completamente attrezzati ed anzi in un momento di particolare efficienza. E poichè fu saggio provvedimento del Governo dittatoriale di lasciare intatta l'intelaiatura organica dell'artiglieria napoletana giovandosi di tutti gli elementi che non avevano seguito la ritirata dell'esercito borbonico, fu abbastanza facile ottenere che i centri militari di produzione di materiale bellico superassero prontamente la crisi di quei giorni e ripigliassero il loro ritmo di lavoro con lo stesso personale tecnico e direttivo.

Stabilimento metallurgico di Mongiana. — La Ferriera di Mongiana, in Calabria Ultra, (oggi Provincia di Catanzaro), era situata sulla dorsale appenninica, e sfruttava le miniere di Pazzano, che si trovavano a circa 18 miglia di distanza. Esso rappresentava, sotto un certo aspetto, lo stabilimento più importante, poichè riforniva tutta l'industria siderurgica dello Stato, e poteva quindi bastare a soddisfare tutte le richieste ed a far sì che il Regno fosse indipendente dalla importazione straniera. Ma agli inizi del secolo XIX, la ferriera di Mongiana era ben lontana dal possedere una tale potenzialità: il minerale non era molto ricco; l'attrezzatura della miniera e della ferriera deficientissima; il trasporto del minerale della miniera doveva farsi a soma, e analogo mezzo era impiegato per il trasporto dei prodotti al deposito del Pizzo. I prodotti erano quindi relativamente scarsi e di costo elevato.

Nel 1808 la gestione della Ferriera passò dall'Amministrazione delle Finanze all'Amministrazione della Guerra e pertanto sotto la Direzione dei Tenenti Colonnelli Ritucci, Carrascosa e Landi, che si susseguirono alla Mongiana dal 1808 al 1815, la produzione andò gradatamente aumentando tanto che in diciotto mesi di esercizio negli anni 1814 e 1815, la ferriera produsse 2200 tonnellate di ghisa e 460 tonnellate di ferro fucinato, al costo rispettivamente di lire oro 22,70 e 53,70 circa al quintale, ossia Ducati 4,76 e 11,26 rispettivamente al cantaro.

In varie circostanze sotto il regime borbonico furono compiuti e formulati progetti per l'ampliamento della ferriera e per il suo migliore sfruttamento, sotto la direzione dei Tenenti Colonnelli Mori, Ros e Siccardi, e coll'appoggio del Comandante Generale della Artiglieria, Maresciallo Macry. Ma tutte queste iniziative — tra cui sono da notarsi : la creazione di una nuova fonderia nei Boschi di Stilo, in località più ricca d'acqua e più vicina alla miniera; la regolazione dei corsi d'acqua viciniori per costituire un grande bacino di creazione di forza motrice; e l'apertura di strade rotabili per il trasporto dei materiali, non raggiunsero mai la desiderata realizzazione in causa delle difficoltà finanziarie. Delle predette iniziative soltanto quella riguardante la costruzione di una nuova fonderia ebbe principio di attuazione, ed in località che fu chiamata Ferdinandea si cominciarono i lavori relativi che però procedettero assai lentamente. Per sfruttare in qualche modo lo stabilimento, esso fu adattato a fabbrica d'armi e di cannoni, e a quest'ultimo scopo fu impiantata una « barena » costruita su disegni che nel periodo murattiano erano pervenuti dall'Arsenale di Torino.

Tra le iniziative particolari dei Direttori va notato anche il tentativo, iniziato dal Tenente Colonnello Mori e proseguito poi dal Siccardi, di fabbricare gli acciai speciali e la latta. Ma anche questa iniziativa, che pure da principio aveva dato risultati promettenti, non ebbe seguito.

Nemmeno dopo la salita al trono di Ferdinando II, che pure diede un vigoroso impulso alle istituzioni militari, le ripetute premure della Giunta dei Generali e le sollecitazioni del Comandante dell'Artiglieria, Tenente Generale D'Escamard, i quali tutti prospettavano l'importanza dello stabilimento della Mongiana e il suo stato assolutamente deficiente, riuscirono a vincere l'ostacolo delle strettezze finanziarie. Il Generale Filangieri nel 1837 aveva potuto ottenere dal Sovrano un'anticipazione di Ducati 60.000 (circa lire oro 250.000) per i lavori alla Mongiana, ma anche questa assegnazione non valse a risolvere il problema e dovettero pertanto passare ancora molti anni per dare a questo stabilimento l'invocato sviluppo. Fu solamente nel 1852 allorquando Ferdinando II si recò a visitare la Mongiana, che si cominciò ad attuare una serie di provvedimenti organici che

tendevano a portare lo stabilimento in grado di poter rendere indipendente dall'estero l'industria siderurgica meridionale.

Fu costruita la strada rotabile tra le miniere di Pazzano e Ferdinandea, poi tra Ferdinandea e Mongiana, infine tra Mongiana e Monte Cucco, per allacciarsi alla strada tra le miniere

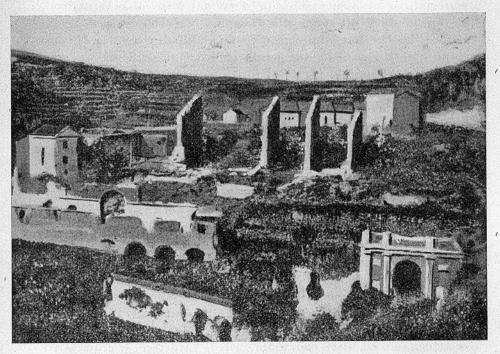


Fig. 767 - I ruderi dello stabilimento di Mongiana. (da una fotografia della Soc. « Ars Italiae », Dalle Nogare e Armetti Milano).

di Olivadi e il Pizzo. Questo lavoro fu compiuto tra il 1853 e il 1856. A Ferdinandea cominciò a funzionare un secondo forno, detto S. Antonio, che produceva circa 5300 quintali di ghisa. Fu ripreso lo sfruttamento delle miniere di grafite di Olivadi, rimaste abbandonate per circa un ventennio, coll'apertura di una nuova galleria dalla quale si estraeva ottimo materiale. A Mongiana fu riattato il forno esistente, detto di S. Barbara, e nel

1854 furono prodotti 8900 quintali di ghisa; si costruì poi ancora un altro forno, detto di S. Ferdinando, che entrò in azione alla fine dello stesso anno 1854, ed intanto contemporaneamente si procedeva alla costruzione di un terzo forno.

Dai tre forni, complessivamente, si poteva ricavare, per ogni campagna, 27.000 quintali di ghisa, oltre ai proietti e agli altri materiali di seconda fusione prodotti dai forni alla Winkilson, che erano stati introdotti alla Mongiana dal Tenente Colonnello Latour. Inoltre lo Stabilimento venne ampliato e munito di macchine utensili perfezionate per la lavorazione delle canne, nonchè di un laminatoio per ferri tondi e quadri. Infine venne meglio utilizzata la forza motrice ricorrendo all'impianto di due ruote idrauliche metalliche del diametro di m. 6,35, sistemate in sostituzione della unica ruota di legno prima esistente. Nelle miniere di Pazzano vennero infine aperte nuove gallerie che diedero subito un buon rendimento.

La nuova e più ampia attrezzatura mise le officine di Mongiana nelle condizioni di poter eseguire lavori che fino a quell'epoca non erano mai stati tentati nel Napoletano, e che anche presso gli stabilimenti delle più progredite Nazioni europee non avevano ancora raggiunto la necessaria perfezione. Si trattava di un tentativo di fabbricazione delle rotaie per ferrovie per cui il macchinario necessario era stato installato nella officina di Pietrarsa, e per il quale il Re commise alla Mongiana la successiva costruzione di due coppie di cilindri scanalati.

Di pari passo col perfezionamento industriale delle officine si attuavano gli altri provvedimenti di carattere organizzativo ed economico che, proposti e caldeggiati dal Tenente Colonnello Pacifici, venivano ordinati dal Re e tendevano ad elevare le condizioni di vita e di lavoro delle maestranze: in conseguenza un Regio Decreto del 6 dicembre 1852 sanciva il riconoscimento della Mongiana a colonia militare.

Negli ultimi sei o sette anni del periodo borbonico, durante le gestioni dei Tenenti Colonnelli d'Artiglieria Latour, Pacifici e Melograni, nonchè del Maggiore Del Bono furono commessi alla Mongiana lavori per cifra equivalente a L. 3.500.000 dai quali la Direzione dello Stabilimento, con seria ed accorta eco-

nomia, trasse un utile di circa L. 180.000, che servirono per gli ampliamenti accennati.

In questo scorcio di tempo l'attività siderurgica del Corpo d'Artiglieria non si limitava però alle miniere di Pazzano ed al relativo Stabilimento di Mongiana, ma vi era anche un'« Amministrazione di miniere metalliche in Messina » ed ancora una « Direzione dei lavori minerari nel Distretto di Sora » che nel 1855 aveva a Capo il Capitano Isastia, ed era organizzata come le altre Direzioni d'Artiglieria; qualche anno dopo funzionava un'alto forno nello Stabilimento siderurgico di Atina.

L'Arsenale di Napoli — Destinato alla costruzione degli affusti e macchine dell'artiglieria, del carreggio e degli altri materiali tutti, questo Arsenale aveva la sua sede in Castelnuovo a fianco del Maschio Angioino.

Nel 1820, essendo Direttore il Colonnello Ritucci e Sotto Direttore il Tenente Colonnello Righetti, questo Stabilimento ebbe un periodo di intensa attività, specialmente nell'autunno, per preparare le batterie da campagna, e per munire di artiglierie e di materiale vario le piazze forti di frontiera, nonchè Capua, Gaeta, Pescara, Aquila e Civitella del Tronto.

Nel 1821 e negli anni immediatamente successivi, seguì la crisi degli stabilimenti a seguito delle vicende belliche, e pertanto anche in tale periodo si distinse per competenza e zelo il Tenente Colonnello Righetti, il quale sotto la data del 24 luglio 1824, compilò il «Regolamento riguardante i proietti, le cariche e gli altri oggetti ad essi appartenenti » e anche una «Tavola dei calibri » con la classifica in regolari ed in irregolari, tavola che tendeva a mettere un po' d'ordine nell'esistente mosaico di calibri. Le disposizioni regolamentari in proposito andarono però in vigore soltanto nel 1831.

Durante il 1830 l'Arsenale lavorò attivamente per la sistemazione di tutte le batterie del Cratere.

Nel 1833, dopo la riorganizzazione decretata in quell'anno, venne destinato alla Direzione dell'Arsenale e degli altri stabilimenti di Napoli e dintorni, il Ten. Colonnello Landi, che richiamato appositamente in servizio, svolse opera assai meritoria sia nel campo tecnico che in quello amministrativo.

Il Landi non ebbe purtroppo il tempo di completare la sua missione essendo deceduto nel 1836, ma la sua opera trovò nel Ten. Col. Russo un degnissimo continuatore, tanto che il D'Ayala nel discorso di prolusione alle lezioni d'artiglieria, tenuto nel 1840 agli allievi del Real Collegio, poteva rilevare: che, « in quegli ultimi anni si erano fabbricati 160 affusti di nuovo modello, coi corrispondenti carretti (avantreni) per le batterie campali; che per l'allestimento di due batterie da montagna si erano costruiti e provati i novelli affusti a ceppo per i cannoni da 4 e da 8; che si erano costruiti 230 cassoni facenti ormai già parte delle batterie campali, nonchè 32 fucine più svelte e meno soggette alle offese delle artiglierie nemiche, ed altrettanti carri di tipo unico da batteria e da parco, sul modello di quelli francesi ».

Inoltre per il materiale da ponte si erano allestite 30 barche di nuovo modello, sufficienti a poter valicare un fiume come il Po, in qualsiasi punto del suo corso; e, con le barche si erano pure costruiti 30 carri per trasportarle, 6 barchette per condurle in mezzo ai corsi d'acqua, 30 e più per fermarle, e tutto l'altro materiale vario occorrente per il completamento di un ponte.

Oltre al materiale delle batterie campali, si erano fabbricati circa cento affusti di tipo comune per la difesa delle piazze e delle coste, sostituendo così tutti quelli pesanti ed antiquati, mentre poi si erano costruiti altresì appositi carretti con ruote basse per il traino; ed infine, per l'artiglieria d'assedio si erano confezionati oltre 90 affusti del nuovo modello a ceppo, mentre d'altra parte erano in costruzione dei carri forti, delle nuove carrette e dei carri-leva.

Frattanto l'Arsenale, che già dava lavoro ad una maestranza di 500 operai, veniva ampliato con altri nuovi locali per far posto a tutte le varie lavorazioni e per formare dei depositi dei materiali fabbricati, e intanto si provvedeva all'installazione di una sega a vapore.

Un'ampia e bella sala raccoglieva ordinatamente tutti i modelli delle macchine, antiche e nuove, costruite dal 1789 in poi, fino alle più recenti.

Al Colonnello Russo succedeva nella direzione dell'Arsenale il Tenente Colonnello Antonio de Focatiis, già meritamen-

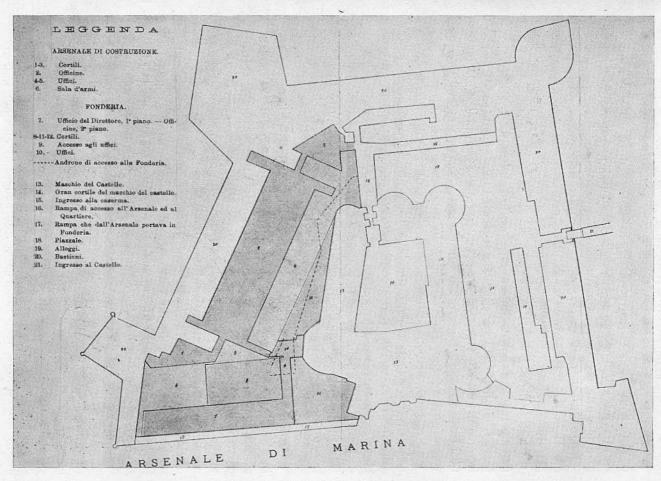


Fig. 768 - Pianta di Castelnuovo nel 1829.

te noto come tecnico provetto, il quale provvedeva con esemplare attività alla costruzione dei nuovi affusti da difesa, da lui ideati, e alle necessarie innovazioni nel carreggio.

Durante il periodo 1848-49, e così pure nell'ultimo decennio del Regno dei Borboni, l'Arsenale continuò nella sua feconda attività.

Nel 1849, nei locali dell'Arsenale venne installato un laboratorio per la fabbricazione delle cassule fulminanti, e il Direttore, Colonnello Marcarelli, fece costruire una macchina di sua invenzione che fu riprodotta poi in altri due esemplari. Tale laboratorio però, in seguito ad una esplosione avvenuta nel 1855, venne portato fuori dell'Arsenale in una zona disabitata.

Nel 1860, prima dell'entrata di Garibaldi a Napoli, l'Arsenale, diretto dal Tenente Colonnello Ferrante, riuscì ancora ad allestire il materiale per alcune batterie campali con cannoni rigati, che entrarono in azione sul Volturno. L'Arsenale rimase in attività anche sotto il governo dittatoriale, che ne affidò la direzione al Colonnello Muratti, e venne poi in seguito incorporato negli Stabilimenti militari del Regno d'Italia.

Fonderia di Napoli. — La fonderia di Napoli, situata pure in Castelnuovo presso l'Arsenale, nell'ordinamento del 1815 era alle dipendenze di quest'ultimo; per il riordinamento del 1816, costituiva la 14ª Sotto-Direzione della 5ª Direzione; nel 1819 formò la 14ª Direzione, ed infine nel 1820 fece parte della 1ª Direzione, assieme agli altri Stabilimenti di Napoli.

Al Tenente Colonnello Ritucci, Direttore della Fonderia dal novembre 1812 al gennaio 1815, succedette il Tenente Colonnello Liberati che rimase fino a tutto settembre 1820: fu quest'ultimo che istituì anche una Scuola di allievi Fonditori, affidandola alle cure del Tenente Gioacchino Panzera.

Alla fine del 1820 era a capo della Fonderia il Ten. Col. Del Covillo, al quale nel 1828 succedette il Ten. Col. Mori che il Consiglio generale dell'artiglieria incaricò di compilare un nuovo regolamento sulla base di quello del Pommereul del 1792. Lo stesso Mori introdusse nella Fonderia le piccole fusioni in crogiuoli, ed all'uopo fece fabbricare due crogiuoli che nel marzo ed aprile 1828 vennero provati con successive fusioni. Nel 1830 e

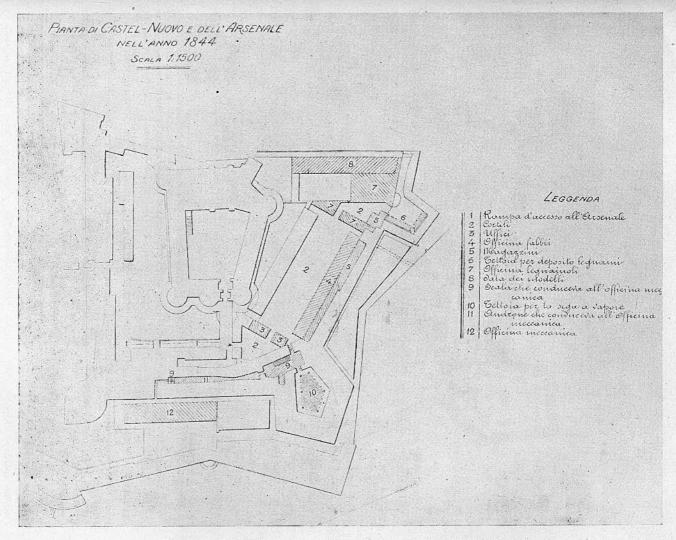


Fig. 769 - Pianta di Castel Nuovo e dell'Arsenale nell'anno 1844.

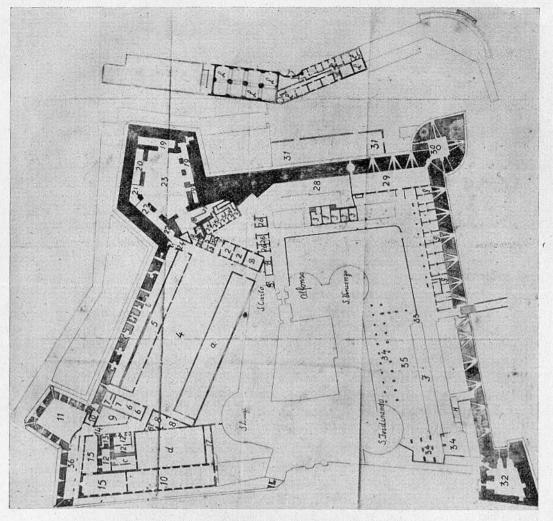


Fig. 770 - Pianta di Castel Nuovo nel 1861 — Arsenale di costruzioni.

LEGGENDA PER LE LOCALITA' ORA OCCUPATE DAL R. ARSENALE DI COSTRUZIONI

- 1 Porta d'ingresso dell'Arsenale.
- 2 Uffici di scrittura.
- 3 Uffici di scrittura e stanza del portinaio al pianterreno, piano superiore de' numero 3 Magazzini degli oggetti di cuoiami, capsule ed altro.
- 4 Grande atrio.
- 5 Grande officina per fabbri e riparazioni.
- 6 Officina de' sellari,
- 7 Officina de' giúochi d'armi.
- 8 Officina delle capsule fucilieri,
- 9 Officina de' modelli.
- 10 Magazzinetto per le ferrature nuove, Al pianterreno 1º e 2º piano della stessa località laboratorio per costruzioni e demolizioni di cartocci e cartucce, scatole di mitraglia.

ARSENALE DI NAPOLI

- 11 Bastione S. Gennaro, palliera.
- 12 Magazzino pe' metalli,
- 13 Piccola officina de' lattari e fonditori di pallottole. Piano superiore delle località segnato co' numeri 12, 13 e B. Magazzino pe' giuochi d'armi, oggetti confezionati di cuolo, finimenti, basti.
- 14 Scala che mette al detto magazzino.
- 15 Officina de' falegnami costruttori. Il piano sottoposto a questa officina, al quale vi si accede pel camino di ronda segnato al n. 36 è un magazzino per oggetti diversi confezionati fuori uso, cordaggi e generi di colorazione dell'arsenaie ecc.
- 16 Sala de' modelli.
- 17 Officina de' disegnatori.
- 18 Passaggio coverto alle casematte del bastione S. Spirito,
- 19 Officina de carradori.
- 20 Officina de' pittori per le preparazioni.
- 21 Officina delle fusioni in bronzo.
- 22 Officina de' segatori e sbozzatori. Dal n. 19 al 22 primo ordine delle casematte del bastione S. Spirito.
- 23 Atrio coverto da tettola ed occupato per l'officina de' coloritori delle macchine costruite. Sul bastione vi sono due riserve destinate, una pel deposito delle piccole quantita della polvere iulminante da implegarsi per lo caricamento delle capsule fucilieri e l'altra pel deposito di materie prime ed utensili per lo stesso oggetto.
- 24 Magazzinetto de' strumenti effossari.
- 25 Compreso diviso in un pianterreno, e due piani superiori di cui il pianterreno ed il primo piano sono alloggi ed officina di scrittura del distaccamento del 1º reggimento di artiglieria; ed il secondo piano è alloggio del Direttore dell'Arsenale e di un contabile.
- 26 Scuderie e rimesse.
- 27 Località sotterranee aerate e lucide sottoposte al numeri segnati 25 e a' passaggi superiori per accedere al bastione S. Spirito ed alla caserma. E, magazzino di raggi, gavigne ed oggetti di legname di faggio. Da questa ultima località si ha l'ingresso al secondo ordine di casematte del bastione S. Spirito che girano sotto i numeri segnati 19 a 22 ora occupati per magazzino di legnami segati e bozzati.
- 28 Parte della cortina S. Spirito ed Incoronata la cui casamatta è ora magazzino de' legnami segati di diverse essenze.
- 29 Magazzino di proiettili vuoti scarichi, scatole da mitraglie confezionate, cassette di palle per le stesse, macchine cariche, finimenti per animali da tiro. Sottoposto al detto numero 29 vi è altra casamatta ora magazzino dei barili a polvere, casse vuote, frantumi di carbon fossile ed altro.
- Primo ordine di casematte del bastione Incoronata. Magazzino in continuazione di quello ora descritto al n. 29. Sottoposto a questa casamatta ve ne è altra della stessa capienza che è magazzino del carbon fossile. 30 - Primo ordine di
- Grande officina meccanica e delle fucine. Sottoposte alla località segnate con lettera G vi è una casamatta ora magazzino di affusti di civerse specie e calibri, provenienti dal disarmo de forti di questa Napoli.
- 32 Bastione Maddalena. In questo bastione vi sono diverse località. Impiegate per magazzini di cartucce confezionate, cartocci di carta vuo ta, misti, folgoroni da segnale, petardi ecc. Il primo ordine di casamatta di questo bastione è impiegato per magazzino delle cartucce fuci-liere confezionate che si distribuiscono giornalmente a' Corpi. Il secondo ordine di dette casematte è l'antica grande polverista ora abbandonata.
- 33 Ingresso ai depositi del legname in fusti.
- 34 Tettoia pei suddetti legnami collaudati.
- 35 Deposito de' legnami da collaudarsi.
- 36 Camino di ronda.

LOCALITA' NON APPARTENENTI AL R. ARSENALE

- A. Sala d'armi ch'è dipendenza della Direzione della Montatura d'armi.
- B. Officine della detta sala.
- C. Laboratorio chimico della Direzione della Fonderia
- D. Atrio della Direzione della Fonderia de' cannoni.
- E. Caserma ora occupata dalle compagnie del 3º reggimento d'artiglieria.
- F. Caserma superiore alle scuderie.
- G. Primo ordine di casamatta del bastione Incoronata.
- H. Rampa per la quale si scende al secondo ordine della cortina Incoronata Maddalena.
- I. Magazzini alla rampa.
- L. Direzione della Montatura d'armi.

negli anni successivi vennero eseguite nella Fonderia diverse fondite di cannoni.

Questo stabilimento per il decreto del 21 giugno 1833 fu chiamato « Fonderia e Barena de' Cannoni », e durante tutta l'epoca in cui il Generale Filangieri fu alla testa dei Corpi Facoltativi, andò attrezzandosi e perfezionandosi continuamente; ne fu Direttore fino al dicembre 1834 il Tenente Colonnello Siccardi, al quale succedette il Tenente Colonnello Boldoni, che ampliò l'officina per le piccole fusioni in crogiuoli.

Nel 1835, sotto la direzione del Tenente Colonnello Raffaele Bianchi, furono iniziati importanti lavori di perfezionamento, per dare alla Fonderia una maggiore potenzialità e metterla in grado di completare le riforme del materiale progettate dal Generale Filangieri: vi furono installati quattro forni alla Winkilson, e, in un nuovo locale: quattro torni per forare e tornire cannoni; una motrice a vapore di 12 HP., in sostituzione del motore animale fino allora impiegato a questo scopo. In breve volger d'anni la Fonderia fabbricò tutte le bocche da fuoco di bronzo prescritte per i parchi d'artiglieria, tra le quali il Filangieri ricorda i cannoni da 6 e gli obici lunghi per armare 12 batterie da campagna, 2 batterie a cavallo e 3 da posizione e cioè complessivamente 130 bocche da fuoco; di più ancora 32 obici da montagna da 12 cm. per batterie da montagna e da sbarco, e altri 16 obici per un parco d'assedio.

Ma la cosa più interessante era quella di realizzare a Napoli la fusione delle bocche da fuoco di ferro, di cui si andava occupando il Capitano Comandante Francesco d'Agostino, che era stato inviato in Francia, in Belgio ed in Inghilterra allo scopo appunto di visitare i perfezionati stabilimenti che in quei Paesi fabbricavano e provvedevano le armi ed i varii materiali militari ai rispettivi Eserciti. Sotto la direzione del d'Agostino ai piedi delle due torri occidentali di Castelnuovo sorse la nuova Fonderia, con quattro forni a riverbero alimentati con litantrace, accoppiati due a due, e ciascuno della capacità di kg. 3.000. I primi cannoni vennero fusi nel luglio del 1841.

In questo stesso anno il d'Agostino, promosso maggiore, assunse interinalmente la direzione della Fonderia, ed in breve volger di tempo vi portò quelle innovazioni che aveva avuto occasione di osservare durante i suoi viaggi all'estero, istituendo poi anche una biblioteca, sale di modelli e di disegni, una raccolta di strumenti di verifica, un laboratorio chimico, e persino un museo mineralogico ed una mostra di fossili. In seguito per effettuare nuove e più estese lavorazioni, il d'Agostino introdusse pure altre macchine fra cui una nuova motrice a vapore; e nel 1845 venne attivata un'altra officina di fusione, con 6 forni a riverbero simili ai quattro già esistenti.

Al d'Agostino succedette dal febbraio all'ottobre 1852 il Ten. Col. Presti, sostituito a sua volta dal Ten. Colonnello Nicola Morelli. Lo stabilimento, all'inizio della gestione Morelli, ebbe un periodo di più intensa attività; tra la fine del 1852 ed il principio del 1853, furono fusi 24 cannoni lunghi di ferro, 12 cannoni corti e 4 obici-cannoni da 60. Nel maggio alcuni prodotti della Fonderia furono inviati all'Esposizione Nazionale di Napoli e per i pregi in essi rilevati vennero conseguiti varii premi.

In quell'anno 1853 sorgeva un'altra Fonderia in Gaeta, mentre in quest'epoca erano di speciale interesse gli studii che si andavano man mano svolgendo alla Fonderia di Napoli sulla rigatura dei cannoni.

Siccome pertanto il compito assegnato a questo stabilimento di Napoli aveva ormai raggiunto troppo vaste proporzioni così si imponeva l'ausilio di altre officine sussidiarie: il Governo nel 1856 acquistò perciò una Fonderia privata esistente ai Granili facendone una dipendenza di quella di Napoli e destinandola specificatamente per la fusione del rame e del piombo.

La direzione della Fonderia dei Granili fu affidata al capitano D. Achille Ayala Valva e, alla sua dipendenza, il chimico Sacerdote Don Michele Giovannetti s'interessava dei miglioramenti tecnologici per la fabbricazione dell'acciaio, continuando gli esperimenti in un apposito forno a riverbero, fatto all'uopo costruire appunto per i saggi e le prove.

La fonderia di Napoli, negli ultimi anni che precedettero il 1860, tanto nella gestione Morelli che in quella successiva del Ten. Colonnello Gabriele Romano, esplicò una intensa attività nella fabbricazione di bocche da fuoco ad anima liscia d'ogni

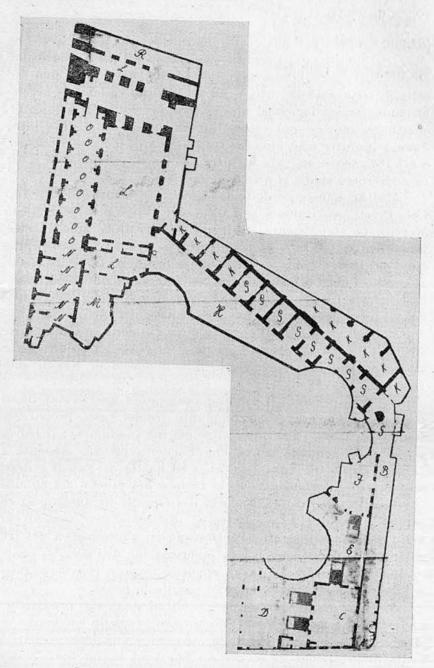


Fig. 771 - Pianta della Fonderia di Napoli, 1861.

PIANTA DELLA SECONDA DIREZIONE FONDERIA

- A. Porta d'ingresso.
- B. Strada che conduce nelle officine.
- C. Prima fonderia con sei forni a riverbero la di cui grue stà in riatto.
- D. Atrio scoverto.
- E. Secondo atrio scoverto
- F. Seconda fonderia con quattro forni a riverbero il di cui tetto merita riatto.
- G. Corridoio a volta pel passaggio.
- H. Passaggio scoverto.
- Y. Officina di ultimazione di proiettili.
- K. Magazzini.
- L. Atrio scoverto,
- M. Prima officina di trapani con le caldaie delle macchine a vapore e quattro panchi a contropesi.
- N. Officine delle piccole fusioni con fornelli alla Wilkinson forni a riverbero a vento e crogiuoli.
- O. Seconda officina di trapani con macchina a vapore, sei panchi a contropeso, torni, spianatoi e altro. O" sala per modelli.
- P. Officina della grande fornace in bronzo, forge limatori legnatuoli ecc.
- Q. Officina dell'impasto delle crete.
- R. Magazzino di legname per la grande fornace.
- Officina contenente due altri forni a riverbero pel bronzo e staffaggio in creta pei cannoni.
- NB. Nel piano superiore appartenente a quelle officine indicate dalle lettere O, P, Q, si contengono officio del signor Direttore, biblioteca, sala di disegni, sala di modelli, sala d'istrumenti diversi, due sale di collezione di minerali e il gabinetto chimico.

genere, sia per l'Artiglieria di terra che per la Marina da guerra; per quanto riguarda le artiglierie rigate, in quel momento esse formarono solamente oggetto di attento e ripetuto studio.



Fig. 772 - Capitano Don Vincenzo Afan De Rivera, ideatore e costruttore delle artiglierie rigate presso l'Esercito Napoletano.

(da fotografia donata da S. A. R. il Conte di Caserta al Marchese Don Gaetano Afan De Rivera).

Nel periodo immediatamente precedente la conquista garibaldina, la Fonderia fu anche maggiormente attiva producendo cannoni a getto continuo, sia per la Marina che per l'Artiglieria di terra. Secondo un comunicato del Ministero della guerra in data 11 febbraio 1860 era volere del Sovrano che fossero sollecitamente approntati 64 cannoni da campo, da bare-

narsi e tornirsi alla Fonderia; e quindi da essere rigati nelle Officine di Pietrarsa secondo un sistema proposto dal Ten. Col. Vincenzo Afan De Rivera, oppure secondo un sistema studiato da una apposita Commissione; all'uopo e per la scelta del sistema più conveniente si dovevano eseguire delle prove comparative. L'opificio di Pietrarsa doveva provvedere all'approvvigionamento del cospicuo quantitativo di munizioni per detti cannoni, mentre alla trasformazione degli affusti per cannone da 6 liscio in affusti per cannone da 4 rigato doveva attendere l'Arsenale. Tutti questi lavori dovevano essere compiuti per il 20 aprile.

In tale febbrile periodo, il Tenente Colonnello Afan de Rivera sostituì il 3 agosto 1860 il Tenente Colonnello Romano nella direzione della fonderia, e vi espletò la sua opera fino all'abbandono della capitale, andando poi a dirigere le officine di Gaeta.

Durante il Governo dittatoriale di Garibaldi la Fonderia di Napoli continuò a funzionare attivamente sotto la direzione del Maggiore Michele Fortunato.

Fabbrica d'armi di Torre Annunziata e Montatura d'armi di Napoli. — Questi due stabilimenti fondati verso la metà del secolo XVIII, nei varii riordinamenti dell'Artiglieria napoletana furono talvolta riuniti in una sola Direzione e talvolta furono alle dipendenze di due Direzioni diverse. Nel 1833 essi erano separati: la «Fabbrica d'armi» provvedeva alla produzione delle singole parti, mentre la «Montatura» provvedeva alla composizione.

In quest'epoca, sotto l'impulso del Generale Filangieri, vennero apportati notevoli miglioramenti tanto alla Fabbrica d'Armi di Torre Annunziata quanto alla Montatura d'Armi di Napoli. Il primo di questi opifici, diretto da uomini esperti e fornito di nuove perfezionate macchine utensili, riprese in breve la sua completa capacità di lavorazione in modo da produrre annualmente oltre 11000 armi da fuoco e 3000 armi da taglio.

Posteriormente allorquando lo Stabilimento meccanico di Pietrarsa fu in piena efficienza, si provvide alla sostituzione di quasi tutto il macchinario della Fabbrica d'armi di Torre An2684

Fig. 773 - Pianta della fabbrica d'armi di Torre Annunziata.

LEGGENDA

- 1 Ingresso.
- 2 Vestibuli.
- 3 Uffici della contabilità.
- 4 Biblioteca.
- 5 Scalea che mena allo alloggio del Comandante.
- 6 Idem che mena ai magazzini de' carboni,
- 7 Contabile del materiale e magazzini principali.
- 8 Ufficio del Direttore e Consiglio di amministrazione
- 9 Magazzino delle distribuzioni del ferro.
- 10 Gabinetto del saggio delle polveri.
- 11 Magazzino delle minutezze.
- 12 Ufficio degli Uffiziali,
- 13 Deposito di armi da ridursi.
- 14 Officina de' rigatori.
- 15 Fucine per finimenti e guernimenti di canne.
- 16 idem per canne.
- 17 idem varie.
- 18 Trapani, torni ed altre macchine.
- 18 bis Mole.
- 19 Scalinata che mena alle officine de' limatori e controlloria.
- 20 idem idem alle ruote idrauliche.
- 21 Scalinata che mena all'officina in progetto pel piazzamento di altre macchine.
- 22 Ruote idrauliche di ferro fuso.
- 23 Scaricatoio delle acque superflue.
- 24 Strada che mena alle officine nel locale di S. Gennaro.
- 25 Fogne.
- 26 Magazzino de' materiali ed utensili dei fucinatori di armi bianche.
- 27 Fucine d'armi bianche.
- 28 Abolita officina de' falegnami.
- 29 Fucine per bacchette.
- 30 Idem di armi bianche e canne.
- 31 Officina de' falegnami.
- 32 Magazzinetto per id.
- 33 Locale da essere completato nella copertura.
- 34 Officina de' limatori; e 34 bis Scalinata che mena ad altre officine de' limatori.
- 35 Giardino.
- 36 Pezzo di strada nel giardino dello stabilimento giusta il progetto fatto da questo Comune.
- 37 Canale sotterraneo che porta le acque per animare le ruote idrauliche.

Fig. 774 - Pianta della montatura d'armi di Napoli (1861).

LEGGENDA DEL 1º PIANO

- 1 Deposito di metalli.
- 2 Deposito di aste di noci da casse di armi da fuoco portatili.
- se da trasporto armi.
- 4 Legname vecchio.
- 5 Cortile.
- 6 Corridolo di passaggio.
- 7 Deposito di assortimento di armi da fuoco.

- 8 Locale di deposito delle armi da ripararsi.
 - 9 Locale del capo artefice delle riparazioni delle armi bianche.
- 3 Officina di lavoratorio per cas- 10 Officine per la costruzione dei foderi di armi bianche.
 - 11 Officina delle riparazioni e montatura a nuovo delle armi bianche.

LEGGENDA DEL 2º PIANO

- 1 Grande officina delle riparazioni e montatura a nuovo delle arme da fuoco portatili.
- 2 Stanza del capo artefice.
- 3 Cortile.
- 4 Corridoio di passaggio.
- 5 Stanza pei signori uffiziali.
- 6 Magazzino rifornimenti di armi portatili.
- 7 Deposito di legnami inutile ri-sultante dai lavori.
- 8 Officio del contabile pagatore.
- 9 Ingresso.
- 10 Scala.
- 11 Controloria.
- 12 Terrazza di covertura all'officina di riparazione delle armi bianche.

LEGGENDA DEL PIAN TERRENO

- 1 Compreso che non appartiene alla Direzione.
- 2 Deposito di carbone
- 3 Cesso.
- 4 Cortile.

- 5 Corridoio di passaggio.
- 6 Stanza inutile per l'umidità.
- 7 Officina di fusione.
- 8 Forge.

nunziata, macchinario che fin dall'epoca di Carlo III era di legno, e che pertanto venne costruito in ferro nelle officine di Pietrarsa.

Opificio meccanico di Pietrarsa. — Si può affermare che questo opificio, per l'epoca in cui sorse, fu in Italia veramente all'avanguardia delle officine meccaniche. Le sue origini vanno ricercate in uno speciale laboratorio pirotecnico e meccanico di carattere essenzialmente sperimentale, di cui sarà detto anche in seguito, istituito a Torre Annunziata nel 1831 e che, dopo un periodo di permanenza nel Palazzo reale, fu trasportato appunto nella batteria di Pietrarsa, alla falde del Vesuvio; con decreto del 2 novembre 1840 il Filangieri fece trasformare la batteria in un vero e proprio opificio meccanico con annessa una scuola di allievi macchinisti che cominciò a funzionare nell'anno seguente.

A capo del nuovo complesso organismo di Pietrarsa fu posto il Capitano Tenente Corsi, coadiuvato dal Capotecnico Robertson e da un bravo capo-artefice, Luigi Pinto, che aveva già lodevolmente prestato servizio in altri opifici napoletani.

Nel breve giro di pochi anni lo Stabilimento di Pietrarsa acquistò tale importanza sì da rappresentare la fonte dei più svariati prodotti.

Il Filangieri, nei suoi ricordi, annota una lunga serie di lavori compiuti a Pietrarsa; il de Ritis, in un suo studio pubblicato negli « Annali Civili » del 1853, li elenca sotto le categorie di opere pirotecniche e per la guerra, di lavori per porti e cantieri, per arsenali, per la reale strada ferrata, per la organizzazione dello Stabilimento ed altri lavori diversi; e il Corsi, pure in un opuscolo scritto nel 1861, elenca i lavori compiuti dallo stabilimento fino a quella epoca.

In epoca posteriore l'Opificio di Pietrarsa con la creazione di una Ferriera attivata da forni alla Pudler estese poi le sue lavorazioni; la Ferriera venne utilizzata sovratutto per la fabbricazione delle rotaie ferroviarie e fu detta « Ferriera d'Ischitella » in omaggio al ministro della guerra che l'aveva fatta costruire.

Ma il Filangieri nei suoi « Ricordi » criticò questa speciale industria fatta sorgere per iniziativa del Colonnello d'Agostino, nel quale il Principe d'Ischitella aveva piena fiducia, mentre egli si trovava in Sicilia e per cui si era dovuto incontrare una notevole spesa di impianto; le critiche del Filangieri si basavano su ragioni tecniche ed economiche lamentando « siffatte malaugurate innovazioni, che cagionarono danno e discredito, e prestarono da ultimo materia a calunniare quell'Opificio che per più anni era stato riguardato come una delle gemme del Regno delle Due Sicilie ».

Il Ten. Col. Luigi Corsi in una sua memoria del 1861 ammise che i prezzi unitari di costo dei prodotti di tale Ferriera erano superiori a quelli dei prodotti inglesi, ma rilevò ad ogni modo che colla realizzazione di una tale iniziativa si era raggiunto lo scopo di introdurre nel Regno una lavorazione fino allora sconosciuta nel napoletano.

Era da notare inoltre che le rotaie da ferrovia che si producevano a Pietrarsa erano di qualità superiore a quelle che si importavano dall'Estero, perchè le rotaie di Pietrarsa venivano ricavate dalla ghisa di Mongiana, la quale per tale uso era preferibile a quella inglese; e questo senza contare che si era così meno legati all'industria straniera.

Pietrarsa continuò a funzionare alacremente nell'anno 1859 e nell'anno successivo, e cioè prima e dopo l'entrata dei Garibaldini in Napoli; ed è da rilevare che soltanto una minima parte del suo macchinario potè dai Borbonici essere trasportata a Gaeta.

L'Opificio di Pietrarsa venne anche utilizzato come pirotecnico e svolse poi speciale attività per la fabbricazione dei cannelli a frizione per le artiglierie.

Polverificio di Torre Annunziata. — Nel 1815 nel Regno delle Due Sicilie l'unico polverificio in funzione e veramente importante era la « Reale Fabbrica di polveri di Torre Annunziata », colà esistente fin da quando nel 1652 il Vicerè di Napoli aveva fatto trasferire a Torre Annunziata la polveriera esistente alla capitale che, a causa delle frequenti insurrezioni politiche

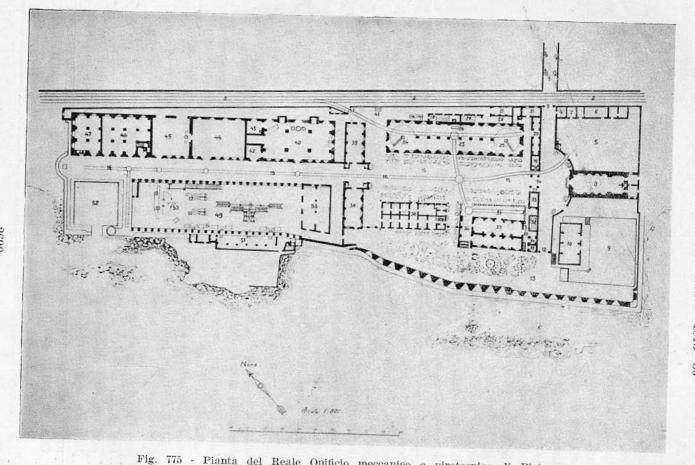


Fig. 775 - Pianta del Reale Opificio meccanico e pirotecnico di Pietrarsa.

(fotografia eseguita dallo Stabilimento delle Ferrovie dello Stato di Pietrarsa).

1 — Viale che dalla strada Regia di Portici conduce allo Stabilimento traversando la ferrovia.
 2 — Cammino di ferro da Napoli a Castellammare e Salerno.

3-4 — Piano ingresso con cancello - Corpo di guardia.

- 5 Deposito di terre, argille ed altro. Cortile.
- 6-7 Scuderie per muli del treno Rimessa per carri d'Artiglieria.

8 — Chiesa per uso dello Stabilimento.

- 9 Secondo cortile per deposito di carbone ed altro.
 10 Officina pirotecnica situata in un piano inferiore.
- 11 Magazzino a pruova di bombe sottoposti al piano della batteria.
- 12-13 Ingresso alla batteria Batteria da costa di 22 pezzi da 36 e 2 da 12.

14 — Secondo ingresso allo Stabilimento con cancello.

- 15 Cortile che dà adito alle diverse officine.
- 16 Ruotaie per la pruova delle locomotive in direzione alle diverse Officine e con una comunicazione alla ferrovia di Castellammare.

17 — Porta che mette sul cammino di ferro.

18-19 — Stanze dei portinai.

20 - 21 — Officina di costruzione dei modelli.

22 — Magazzino.

- 23 Gran Sala di costruzioni traversata da rotaie, con piano girante nel centro, contenente 24 torni, due bareni, clinque spianatol, cinque trapani verticali, due macchine a tagliar le viti, una macchina a rigar cannoni, un ventitatore e banchi per limatori ed 88 morse.
- 24-25 Locali per la montatura delle macchine, avente ognuna una grande grue nel centro oltre quella movibile.

26 — Macchina motrice di 20 cavalli con trasmissione per animare il macchinario della Gran Sala. 27-28 — Caldaie per la medesima. Caldaie di riserva per la stessa.

27-28 — Cardale per la medesima. Cardale di riserva per la stessa. 29 — Cortile coperto per fucine e mole.

30-31 — Officina per 'uso d'Artiglieria con una macchina a vapore di 8 cavalli che anima 11 torni, 4 spianatoi, un bareno, tre trapani verticali, uno spianatoio verticale, una macchina a tagliar le viti, una macchina a rigar cannoni. Inoltre vi sono apparecchi per ultimare i proietti, una fucina e banchi da limatori con 40 morse.

32-33 — Caldaie per la macchina motrice. Caldaie di riserva per la stessa.

34-35 — Cucina per soldati d'Artiglieria.

36 — Magazzinetto.

37 — Ingresso a scala per ascendere alla Caserma della Compagnia Artiglieri. Detta Caserma è fornita di due braccia che sostengono l'uno al di sopra dei locali n. 18, 19, 20, 21 e 22 e l'altra di sopra dei locali 30, 32, 33, 34, 35, 36 e 37 che vengono riuniti da un ponte di fe o fuso che passa sul secondo ingresso n. 14.

38 — Uffici diversi della Direzione, stando sul piano superiore le abitazioni del Direttore ed altri.

39 — Fucine con 30 fuochi, stanzini per impiegati ed una gran bilancia a bascula.

40 — Fonderia con tre grandi fornelli alla Wilkinson e tre piccoli per ferro, un gran fornello a riverbero per bronzo, tre grues, due stufe, due fornaci per asciugare le forme, una fucina, una mola, banchi per scalpellini con due morse e stanzini.

41 — Fornello per acciaio cementato.

42 — Piccola fonderia pel bronzo con forno a riverbero, due fornaci per fondere nei crogiuoli, una grue, una morsa ed una fornace per prosciugare le forme.

43 - Magazzino pel carbone Cook.

44 — Officina per la costruzione delle caldaie con due grues, una macchina da bucare, una cesoia per tagliar lamine, una cesoia che taglia e buca nel tempo stesso, una pressa idraulica, due macchine a piegar lamiere, un forno a riscaldare.

45 — Fonderia dei proiettili con un forno a riverbero, quattro piccoli forni alla Wilkinson, sei fornaci per prosciugar le forme e stanzini per impiegati.

46-47 — Magazzini che forniscono i materiali grezzi a tutte le officine.

- 48 Macchina di otto cavalli per animare il ventilatore. Nel piano superiore dei locali 46 e 47 esiste una gran sala in cui si conservano in buon ordine tutti i modelli in legno in grandezza naturale delle diverse macchine e lavori eseguiti dalla installazione dello Stabilimento. Modelli diversi,
- 49 Grande ferriera con macchina di 100 cavalli, sei caldaie a vapore, dodici forni ad affinare il ferro, quattro forni a riscaldare, 5 treni di cilindri laminatori, dei quali uno per fare le sbranche di ferro per ferrovia, un apparecchio a premere il ferro caldo, una cesoia, una macchina per raddrizzare rotale e due forni per fare acciaio fuso.
- 50 Locali con tre grossi martelli a vapore per forgiare i pezzi grandi, una macchina a vapore di otto cavalli che anima un ventilatore ed una sega metallica circolare, vi sono anche tre grandi grue, due fucine e due grandi fornelli.

51 — Terrazzo appartenente alla ferriera con piccoli fabbricati che ne dipendono.

52 — Bacino per la spedizione delle macchine e caldaie di grandi dimensioni per la ricezione del materiale.
 53 — Magazzino di carbon fossile ad uso dello Stabilimento. Esiste pure un altro deposito di modelli al di sopra della sala di costruzione.

era sottoposta a continuo pericolo derivante dalla presenza degli esplosivi in essa depositati, mentre poi costituiva un pericolo permanente per la sicurezza della Città. Altre minori fabbriche di polveri esistevano tuttavia ancora a Soriano ed a Sulmona.

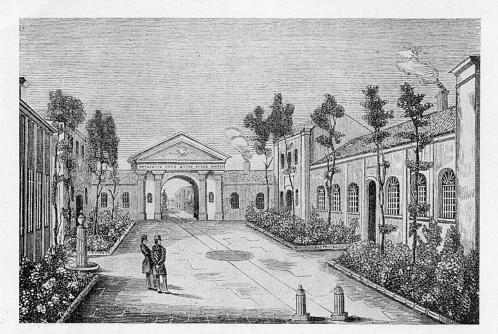


Fig. 776 - Francesco Pinto, Principe d'Ischitella.

(da una stampa conservata nel Museo Nazione di S. Martino in Napoli).

Sotto il Regno di Murat, la fabbricazione delle polveri da sparo, sia per gli usi militari che per quelli del commercio, dipendeva dal Ministero della Guerra, ed era commessa ed affidata al Corpo d'Artiglieria.

Nel 1817 il Governo borbonico stabilì che a partire dal 1818 l'amministrazione delle polveri e dei salnitri passasse alla dipendenza del Ministero delle Finanze, conservando provvisoriamente una certa autonomia, mentre, con altro Decreto della stessa data, riguardante la fabbricazione delle polveri e la rac-



Esterno

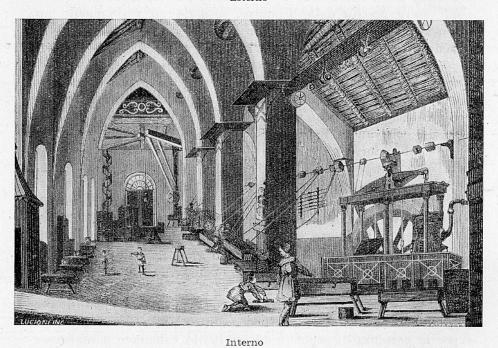


Fig. 777 - Reale opificio di Pietrarsa.

colta del salnitro, venivano stabilite le norme per le ordinazioni ed i collaudi da parte dei Dipartimenti di Guerra e di Marina.

Nel 1820 venne trattata la questione del passaggio del Polverificio di Torre Annunziata dal Ministero delle Finanze all'Amministrazione della Guerra, ma non si addivenne ad alcun risultato conclusivo. Nel 1832 la questione venne ripresa e questa volta fu contemporaneamente esaminata la proposta presentata e caldeggiata dal Sotto Direttore dell'Arsenale di Napoli, tendente all'istituzione di altri polverifici minori a Taranto, a Soriano, a Sulmona ed in Sicilia, allo scopo di garentire la continuità di produzione in caso di sinistri per ottenere la voluta produzione quantitativa, per maggior sicurezza delle persone e delle cose, ed infine per evitare trasporti pericolosi e costosi. Ma anche questa volta non si giunse ad una decisione concreta e tanto meno quindi alla sperata effettuazione delle accennate proposte malgrado il parere favorevole della Giunta dei Generali. Il servizio delle polveri continuò quindi ad essere gestito dalle Finanze, secondo un regolamento approvato nel 1839 dal Consiglio Generale dell'Artiglieria, presieduto dal Generale Filangieri.

Sebbene l'Artiglieria continuasse a ricevere le polveri per sè e per gli altri Corpi dell'Esercito dall'Amministrazione delle Finanze, il Corpo d'Artiglieria e per esso varii suoi distinti Ufficiali non si disinteressavano della fabbricazione della polvere, e coltivando studii ed effettuando esperienze in quello speciale laboratorio pirotecnico sperimentale, impiantato nel 1831 a Torre Annunziata ed al quale già si è accennato, contribuirono notevolmente al miglioramento dei prodotti.

Nel 1849 il Governo Napoletano, per migliorare la qualità delle polveri, pensò d'introdurre nel Polverificio di Torre Annunziata il cosidetto « metodo inglese », modificato tuttavia secondo nuovi procedimenti tedeschi ed americani.

Dato il macchinario di prim'ordine che perciò venne impiantato, la polvere prodotta fu effettivamente ottima, se non-chè l'eccessivo raffinamento dei tre elementi fondamentali, probabilmente per effetto del clima asciutto e ventoso ed anche poi per la presenza di sabbie e di pulviscolo vulcanico perennemente in sospensione nell'atmosfera e cosparso sul terreno, si pro-

dussero varie successive esplosioni che suscitarono gravi timori nella numerosa ed industre popolazione della città di Torre Annunziata.

Il Governo provvide perciò a costruire un altro stabilimento per fabbricare le polveri a Scafati presso la foce del Sarno, sicchè il Polverificio di Torre Annunziata venne poi definitivamente chiuso nel 1856 dopo oltre duecento anni di attività e di vita non ingloriosa.

Polverificio o Reale Polveriera di Scafati. — Questo nuovo Stabilimento venne edificato da Luigi Manzella e da Filippo De Grandis secondo i disegni e con l'adozione di tutti quei particolari costruttivi introdotti negli analoghi stabilimenti stranieri, e tenendo anche presenti l'esperienza fatta ed i risultati ottenuti nelle costruzioni di Torre Annunziata sovratutto in riguardo delle esplosioni che colà erano avvenute. Il Polverificio di Scafati venne inaugurato il 15 dicembre 1854.

Per il collaudo delle polveri fabbricate dal nuovo stabilimento per gli usi dell'Artiglieria, il 28 dicembre 1859 venne emanato un « Regolamento provvisorio per ricevere le polveri da cannone che si fabbricano nella Reale Polveriera di Scafati », il quale incaricava del collaudo una Commissione di Ufficiali d'Artiglieria presieduta dal Colonnello Raffaele Marcarelli e composta degli elementi più in vista dell'Artiglieria napoletana in fatto di coltura tecnica.

Con'emporaneamente fu redatto anche un «Regolamento provvisorio per ricevere le polveri da fucile che si fabbricano nella Reale Polveriera di Scafati ».

Il Polverificio di Scafati nell'anno 1862 venne incluso negli Stabilimenti Militari del Regno d'Italia.

Laboratori pirotecnici. — Questi laboratori erano destinati all'allestimento e confezione delle munizioni, ed in origine erano chiamati «Laboratori dei Fochisti». In essi le varie operazioni erano eseguite da un personale specializzato e secondo norme tecniche emanate dal Comando dell'Arma d'Artiglieria.

Sul continente i Laboratori Pirotecnici erano dislocati: a Napoli in Castelnuovo alle dipendenze dell'Arsenale; alla Bat-

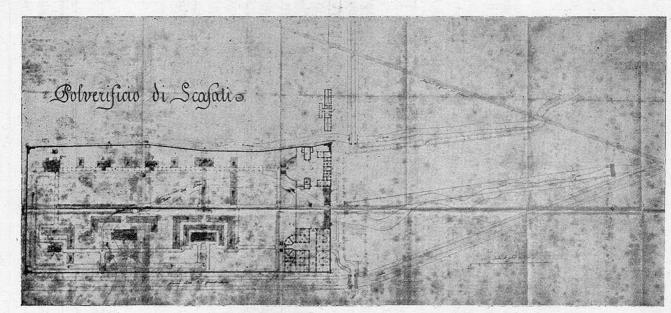


Fig. 778 - Il Polverificio di Scafati nel 1861.

teria di Posillipo; a Capua; a Gaeta; a Pescara ed in altre località. Anche in Sicilia esistevano Laboratori Pirotecnici, che però cessarono di funzionare allorquando i Borboni tornarono a Napoli.

I Laboratori di Castelnuovo e di Posillipo erano i più importanti e dipendevano entrambi dall'Arsenale di costruzioni; al laboratorio di Castelnuovo era anche annessa una « Scuola de' Fochisti » probabilmente derivante dall'antica Scuola dei Fuochisti del Reggimento Artiglieria della Sicilia. Pertanto nel riordinamento del 1833 è nominato soltanto il Laboratorio di Posillipo che nel 1846 fu posto alla dipendenza del Capitano Leopoldo Badini, il quale in un periodo di 4 anni lo ampliò e lo trasformò in un vasto Opificio Pirotecnico, così come venne in seguito denominato: questo Opificio era suscettibile di produrre grandi quantitativi di munizioni, quali si rendevano necessari per gli avvenimenti guerreschi del 1848-49. In quest'epoca ed appunto per le aumentate necessità venne assunto in servizio dal Generale Filangieri un valente capo-artificiere, Giovanni Pierrel di Tolone. Dopo un altro periodo di ampliamento, nel 1855 in seguito alle esperienze dell'ultima guerra, tutto il macchinario nonchè tutto il personale dell'Opificio di Posillipo, e lo stesso Capitano Badini vennero trasportati e trasferiti al « Laboratorio Pirotecnico di Capua».

Il « Laboratorio Pirotecnico di Capua », posto alle dipendenze della direzione della Scuola d'Applicazione d'Artiglieria, sotto il governo di Murat ebbe un periodo di grande attività; ma dopo il ritorno dei Borboni, sebbene alla direzione del laboratorio, allora chiamato « Sala degli Artefici », fosse destinato un capitano con residenza fissa, esso perdette alquanto della sua importanza, in causa della presenza di rilevanti forze austriache nella città. Riacquistò la sua antica attività soltanto quando, nel 1855, vi fu trasportato, come è stato detto, tutto il macchinario e tutto il personale del Laboratorio di Posillipo, ed ebbe quindi quale direttore il sunominato capitano Badini.

Lo Stabilimento ebbe sede nella « Castelluccia », edificio centrale dell'antico castello fatto erigere nel 1552 da Carlo V a difesa della città di Capua: la Castelluccia aveva forma quadrata

a torri bastionate, e pertanto tale designazione suscitò non poche critiche, sia perchè la cittadella veniva così a perdere la sua forza difensiva e sia perchè in quel punto si veniva a concentrare un eccessivo agglomeramento di macchinario, di personale e di materie pericolose richieste per la fabbricazione delle munizioni.

Nel 1856 per poter avere delle maestranze capaci di effettuare le svariate e complesse lavorazioni che si richiedevano dal Laboratorio Pirotecnico di Capua, vi fu assegnata la 4º Compagnia Artefici d'Artiglieria, la quale doveva fornire anche delle squadre di operai ai laboratori secondari. Alla fine del 1856 lo Stabilimento venne dotato oltre che di personale in numero sufficiente, anche di una macchina a vapore costruita nello stabilimento di Pietrarsa, e successivamente di un'altra motrice a vapore per l'officina delle capsule fulminanti.

Al capitano Badini, morto nei primi mesi del 1857 dopo aver svolto un decennio di fervida attività ed aver legato il suo nome alla costruzione di speciali palle incendiarie, dette del « sistema Badini », successe il Ten. Col. Pacifici con la valida collaborazione del Capitano Campanelli, che, promosso Maggiore, sostituì a sua volta il Pacifici dopo il giugno 1859.

Sotto la direzione del Campanelli l'Opificio di Capua fu chiamato al massimo sforzo di produzione per gli avvenimenti bellici che incalzarono subito dopo. Nel dicembre 1859 vi lavoravano 391 uomini tratti dai due Reggimenti d'Artiglieria, dai pontieri, dai carabinieri e dagli zappatori; e nel giugno 1860, cioè quando più intensa ferveva la lotta in Sicilia, i lavoranti erano ben 500.

Il quantitativo di munizioni prodotte e fornite in quel periodo dal Pirotecnico di Capua fu tale che, ai primi di settembre 1860, rimanevano nei suoi depositi un solo barile di polvere a grana fina ed un centinaio di cantari di polvere a grana grossa. Parecchi milioni di cartucce a cavo piramidale ed a fondelle erano intanto state distribuite a Pescara, a Messina, a Napoli ecc., mentre contemporaneamente erano state fabbricate ingenti quantitativi di bombe da 12 e da 8, e di granate da 6 e da 5.6.2.

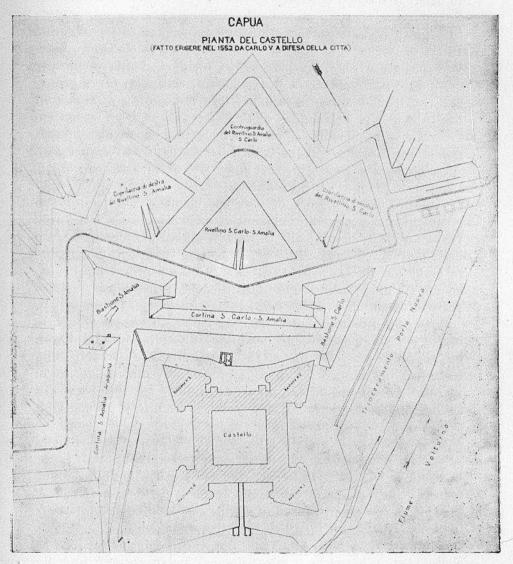


Fig. 779 - Opificio Pirotecnico di Capua dal 1856 al 1870.

Il « Laboratorio Pirotecnico di Torre Annunziata » era sorto nel 1831 a scopo sperimentale, sotto la direzione del colonnello Robinson, capitano di vascello della Marina inglese, passato in seguito al servizio della Marina napoletana. In quell'anno 1831 il Robinson in presenza del Sovrano aveva effettuato notevoli esperienze sugli shrapnel sferici e sui razzi alla Congrève, e appunto per eseguire la costruzione di tali razzi e per preparare un personale addestrato nel loro impiego fu destinata al laboratorio una compagnia di artiglieri. In seguito, in questo laboratorio pirotecnico si eseguirono anche esperienze e studi per il miglioramento della fabbricazione delle polveri nel Polverificio della stessa città, che, come si è detto, era gestito dall'Amministrazione delle Finanze.

Inoltre nella piccola officina sperimentale del laboratório pirotecnico si costruivano modelli di molte macchine, e nel 1832 venne anche fabbricata una caldaia a vapore per l'essiccamento delle polveri. Si andavano così ponendo le basi di un importante stabilimento, che costituiva uno dei tanti provvedimenti rispondenti al generale rinnovamento delle forze armate, perseguito da Ferdinando II fin dalla sua assunzione al trono.

Alla direzione del laboratorio di Torre Annunziata, dopo la morte del Robinson, venne destinato il Capitano Luigi Corsi, già coadiutore del Robinson. Intanto per ordine sovrano il laboratorio pirotecnico di Torre Annunziata venne trasferito in un angolo della Reggia di Napoli, dalla quale nel 1840 passò poi sulla spiaggia di Pietrarsa, dove sorse in seguito il grande Opificio di cui già si è parlato.

L'attività del Corsi fu quanto mai efficace, e si devono ai suoi studi ed alla sua competenza artiglieresca le speciali palle incendiarie da moschetto, esperimentate nell'aprile del 1837 nei fossati della fortezza di Capua, ed anche le palle incendiarie da cannone, pure esperimentate a Capua nel 1839 contro uno scafo di corvetta, mentre poi notevoli perfezionamenti vennero portati dal Corsi ai razzi alla Congrève, e con tali innovazioni le conseguenti fabbricazioni effettuate nel Laboratorio Pirotecnico di Pietrarsa costituirono una speciale privativa dell'Artiglierai Napoletana.

Tra i laboratori pirotecnici va anche ricordata l'a Officina per la fabbricazione delle capsule fulminanti » per fucili, che fuorganizzata nei locali dell'Arsenale di Napoli, come si è visto, e la cui direzione fu affidata successivamente ai chimici Raffaele di Napoli, Tomaso Santelìa, e Pasquale Balestrieri che ebbe come coadiutore il chimico Giovanni Di Bello. Già è stato detto come il Ten. Colonnello Marcarelli facesse costruire per la fabbricazione delle cassule tre macchine da lui ideate, e pertanto l'attività di questa officina fu interrotta il 18 luglio 1855 da una grave esplosione, che produsse seri danni alla Sala d'Armi, alla Fonderia e all'Arsenale, e fece anche delle vittime tra il personale. Pare che il disastro venisse causato da un operaio estraneo all'officina, che, in un intervallo di sospensione del lavoro, stava scaricando un marmo che doveva servire per la macinazione del fulminato di mercurio.

Si distinsero nell'opera di salvataggio: i Capitani d'Artiglieria Annibale Muratti e Ludovico de Sauget; Francesco de Werra Capitano dello Stato Maggiore; Giovanni d'Orgemont Capitano aiutante maggiore; il chirurgo Biagio Corrado della Brigata artificieri-armieri; il Comandante della Brigata stessa Ten. Col. Stanislao Garzia; il parroco Don Rotondo del Forte nuovo; il capo mastro del Genio Gaudino assistito dal soldato zappatore Silvestro Barbo; il facchino Martino Scarpati, che salvò gli individui rimasti nelle officine del caricamento; gli artefici militari Catiello Mignona, Aniello Variano, Vincenzo Lettieri ed il caporale Antonio Jannelli, ed anzi quest'ultimo si prefisse e riuscì ad operare il ricupero di notevoli quantità di capsule travolte nella rovina.

Per il coraggio e l'abnegazione dimostrata, tutti i predetti personali ricevettero uno speciale encomio dal Re.

Quest'esplosione mise in rilievo il pericolo permanente e latente per l'Arsenale propriamente detto, tanto che si rese necessario ed urgente di trasportare altrove il laboratorio delle capsule: all'uopo il Re ordinò che senza indugio fosse acquistato un appezzamento di terreno paludoso in località non troppo distante, onde farvi sorgere un edificio per la fabbricazione di tali materiali. Come si è accennato parlando degli esplosivi, della questione delle capsule fulminanti, nonchè di quella degli inneschi o cannelli a frizione o a percussione per le artiglierie, si occuparono attivamente diversi Ufficiali napoletani dell'Arma. Sono perciò da ricordare il Tenente Colonn. Mori, e Bardet di Villanova i quali dal 1822 al 1830 scrissero Memorie molto apprezzate in argomento, mentre concorsero poi ancora a tale studio il d'Agostino nel 1835 e il Campanelli nel 1839. Quest'ultimo appunto per la sua competenza in materia, venne nel 1841 assegnato all'Opificio di Pietrarsa.

L'Esercito garibaldino avanzando vittoriosamente su Napoli tolse ai borbonici, insieme agli altri Stabilimenti, i Laboratori pirotecnici dell'Arsenale e di Pietrarsa. Successivamente anch'essi passarono a sussidiare l'Esercito italiano per le ulteriori operazioni, specialmente contro la piazzaforte di Gaeta.

Il « Laboratorio di Gaeta » venne ad assumere particolare importanza in conseguenza degli avvenimenti militari per cui l'Esercito borbonico chiuso in questa Piazzaforte dovette concentrarvi tutti i servizi, compreso quello rilevantissimo del mu nizionamento, servendosi all'uopo appunto del Laboratorio creato a Gaeta alcuni anni prima.

Anzi all'inizio dell'assedio i Laboratori dove si confezionavano le munizioni erano due: quello della Batteria Trinità e quello della Batteria Torrion francese. In data 3 dicembre 1860, il Direttore Generale del Genio, considerando che i due laboratori erano stati più volte bersagliati dall'artiglieria assediante, ordinava al Colonnello Vincenzo Afan de Rivera di giovarsi dell'antico bagno sul castello e della Casamatta Transilvania per la confezione delle munizioni da cannoni, e di lasciare negli antichi locali il solo caricamento delle spolette e delle cartucce da fucile.

Il 27 dicembre di tale anno fu preposto alla direzione delle Officine Pirotecniche il Col. Ferdinando Ussani e vi furono assegnati ancora due alfieri, Francesco e Felice Rivera.

Per tutta la durata dell'assedio, dirigenti ed artefici, guidati dalla perizia tecnica del Pierrel, che volle sino all'ultimo servire la dinastia borbonica, espletarono opera attiva ed efficace, degna veramente di essere ricordata.

GLI STABILIMENTI D'ARTIGLIERIA DEL REGNO D'ITALIA DAL 1860 AL 1870

\$ 4.

I 14 Stabilimenti del nuovo Regno d'Italia - Aggiunte ed aumenti decretati nel 1861 - I 16 Stabilimenti del 1862 - Il Polverificio di Scafati ed il Pirotecnico di Bologna - Soppressioni nel 1864 - Variazioni successive - I 12 Stabilimenti del 1870 - La Fonderia di Torino - La R. Fabbrica d'Armi di Valdocco - R. Arsenale di Costruzione di Torino - Il Laboratorio d'Artifizi - Il Pirotecnico di Torino - Il Laboratorio di Precisione - Le 5 Officine Maestranze - L'Arsenale di Costruzione di Firenze - Il Polverificio di Fossano - La R. Fabbrica d'Armi di Brescia - L'Officina Pontieri di Pavia - Il R. Arsenale di Costruzione di Napoli e la Regia Fonderia di Napoli - La Fabbrica d'Armi di Torre Annunziata - Lo Stabilimento Meccanico di Pietrarsa - Lo Stabilimento Siderurgico di Mongiana - Il Polverificio di Scafati - Il Pirotecnico di Capua.

In seguito all'annessione della Lombardia al Regno di Sardegna e dei successivi plebisciti dell'Emilia, della Romagna e della Toscana, gli Stabilimenti militari esistenti in tali regioni, in parte furono aggiunti a quelli del Regno Sardo, in parte vennero soppressi, ed altri, in piccolo numero, furono creati per contingenti ragioni di opportunità. Il R. D. 17 giugno 1860 ridusse complessivamente a 14 il numero degli Stabilimenti militari del nuovo Regno, provvide a riordinarli e ne stabilì la dislocazione, il numero e la denominazione come segue:

Torino: 1 Fonderia — 1 Fabbrica d'Armi — 1 Officina Maestranze — 1 Laboratorio d'artifizi.

Fossano: 1 Polverificio.

Genova: 1 Raffineria Nitri — 1 Officina Maestranze. Cagliari: 1 Polverificio — 1 Officina Maestranze.

Milano: 1 Officina Maestranze. Brescia: 1 Fabbrica d'Armi. Parma: 1 Laboratorio d'artifizi. Pavia: 1 Officina Pontieri (Stabilimento allora dipendente dall'Arma di Artiglieria così come il Reggimento Pontieri).

Firenze: 1 Officina Maestranze.

Col R. Decreto 24 gennaio 1861, i detti stabilimenti furono portati a diciotto, coll'aggiunta dei seguenti:

Genova: 1 Laboratorio Riparazioni.

Parma: 1 Fonderia.

Montechiarugolo: 1 Polverificio.

Spilamberto: 1 Polverificio.

In seguito all'annessione delle Provincie Meridionali, con R. D. del 28 febbraio 1861 gli Stabilimenti d'Artiglieria del Regno furono ancora aumentati; ma successivamente con R. D. 2 marzo 1862, essi vennero ridotti a 16 con le seguenti dislocazioni e denominazioni:

Torino: 1 Fonderia — 1 Arsenale di Costruzione — 1 Fabbrica d'Armi — 1 Laboratorio Pirotecnico.

Fossano: 1 Polverificio.

Genova: 1 Raffineria Nitri — 1 Stabilimento meccanico.

Pavia: 1 Officina Pontieri. Brescia: 1 Fabbrica d'Armi.

Firenze: 1 Arsenale di Costruzione.

Parma: 1 Fonderia.

Napoli: 1 Arsenale di Costruzione — 1 Fonderia.

Torre Annunziata: 1 Fabbrica d'Armi. Pietrarsa: 1 Stabilimento meccanico. Mongiana: 1 Stabilimento metallurgico.

Verso la fine del 1862, venne pure dichiarato stabilimento militare il Polverificio di Scafati.

Nello stesso anno presso la Direzione di Artiglieria di Bologna, cominciò a funzionare, come laboratorio dipendente e non come vero e proprio stabilimento, un « Pirotecnico » per l'allestimento di qualche decina di migliaia di cartucce ad involucro di carta, per il fucile Carcano: lavorazione poi intensificata nel 1866, in occasione della guerra.

Date però le condizioni finanziarie dello Stato, col R. Decreto 18 dicembre 1864, vennero soppressi lo Stabilimento Meccanico di Pietrarsa e quello Metallurgico di Mongiana. Inoltre: si unirono in uno solo lo Stabilimento Meccanico e la Raffineria Nitri esistenti a Genova; la Fabbrica d'Armi in regione Valdocco di Torino venne completamente sistemata; e l'Officina Pontieri di Pavia passò alla dipendenza del 1º Reggimento Artiglieria, cessando di essere uno Stabilimento vero e proprio.

Nel maggio 1865, si soppressero la Fonderia di Parma e l'Arsenale di Costruzione di Firenze; e la Fabbrica d'armi di Brescia venne rinforzata con l'Officina Costruzione di canne per fucili di Gardone Val Trompia.

Infine, con l'ordinamento del 4 dicembre 1870 gli Stabilimenti d'Artiglieria furono ridotti ai dodici sotto indicati :

 $Torino~(5): 1~{\rm Fonderia} - 1~{\rm Fabbrica}~{\rm d'Armi} - 1~{\rm Arsenale}$ di Costruzione - 1~{\rm Pirotecnico} - 1~{\rm Laboratorio} di precisione.

Fossano (1): 1 Polverificio.

Genova (2): 1 Fonderia — 1 Raffineria Nitri.

Brescia (1): 1 Fabbrica d'Armi.

Napoli (2): 1 Fonderia — 1 Arsenale di Costruzione.

Torre Annunziata (1): 1 Fabbrica d'Armi.

* * *

Diamo qui brevemente le notizie che riguardano i predetti Stabilimenti nel periodo dal 1860 al 1870, nonchè le 5 « Officine Maestranze » di Torino, Genova, Cagliari, Milano e Firenze.

R. Fonderia di Torino. — Dal marzo 1860 fu Direttore della Fonderia il Maggiore Giuseppe Rosset, che vi rimase fino al 18 aprile 1875, data della sua promozione a Maggior Generale. Valoroso combattente a Novara e valentissimo tecnico, egli fu il degno continuatore dell'opera del Sommo Cavalli nella direzione della Fonderia.

Già nel 1860 era stata installata una terza coppia di forni a riverbero della capacità, forme e dimensioni di quelli già stabiliti precedentemente (la prima coppia risaliva al 1857 e la seconda al 1858); la capacità individuale di ogni forno era di kg. 4.500 di ghisa oppure di kg. 6.500 di bronzo.

Nel 1861 venne aumentata l'area occupata dallo stabilimento, si accrebbe il numero delle macchine e si costruirono nuove tettoie. Introdotta nel 1864 la cerchiatura dei cannoni di ghisa, il Rosset, per accrescere la produttività della Fonderia e per poter costruire artiglierie cerchiate anche di grosso calibro quali erano necessarie alla difesa delle coste del Regno, nel 1865 studiò e presentò al Ministero della Guerra un nuovo progetto di riordinamento e di ampliamento della Fonderia, progetto che fu subito approvato.

Nello stesso anno 1865 si iniziarono i lavori relativi riducendo ad officina il lato sud dell'Arsenale, già adibito a caserma della « Artiglieria da battaglia » ed ivi s'installarono una motrice a vapore di 20 HP e numerose macchine utensili.

In seguito a questo ingrandimento, le grosse artiglierie, fuse economicamente nella Fonderia con un solo forno, con grande facilità e risparmio di mano d'opera venivano passate alla contigua Officina delle macchine e poi alla cosidetta « ceselleria ».

Nel 1866 si continuarono i lavori intrapresi acquistando nuove macchine, e s'iniziò la costruzione di binari di raccordo e di comunicazione fra i vari locali. Il personale venne conseguentemente aumentato, tanto che nel 1867 il numero degli operai ammontava a 300.

In tale anno si eseguì un impianto di accumulatori idraulici per il funzionamento di varie gru scorrevoli e girevoli, e per azionare altri congegni ed apparecchi, essenzialmente destinati ad agevolare le manovre delle grosse artiglierie.

Pure nel 1867 si installò una quarta coppia di forni a riverbero, più grandi dei precedenti: il maggiore di tali forni era capace di fondere 15000 kg. di ghisa oppure 20000 kg. di bronzo, mentre l'altro forno di capacità minore poteva fondere 10000 kg. di ghisa oppure 15000 kg. di bronzo.

Nel 1868 venne poi costruita una quinta coppia di forni a riverbero, ed entrambi tali forni erano eguali a quello di minore capacità della predetta quarta coppia. In tale anno si fusero i due primi cannoni da cent. 24 G. R. C. Ret. e la successiva loro

fabbricazione corrente si iniziò poi nel 1871. Anche in questo periodo la Fonderia di Torino ebbe notevole rinomanza per le sue produzioni artistiche: in essa nel 1861 venne fusa la statua in bronzo di « Balilla » in grandezza naturale del peso di kg. 1000, modellata da Vittorio Giani e destinata alla città di Genova; e nel 1873 si eseguì la fusione della statua in bronzo di Pietro Micca in grandezza doppia del vero e del peso di kg. 3500, modellata dal Cassano di Trecate per il monumento che tutt'ora trovasi in Torino davanti alla sede del Museo d'artiglieria.

R. Fabbrica d'Armi di Torino. — Entrata a far parte degli Stabilimenti militari del Regno d'Italia per effetto del R. D. 17 giugno 1860, la Regia Fabbrica d'Armi di Torino, in seguito ad un nuovo Decreto del 29 aprile 1862 venne ampliata con la costruzione di un grande magazzino.

Nel 1864 la Fabbrica venne meglio sistemata nella regione di Valdocco, ad ovest della ferrovia Torino-Milano, ove rimase a lungo e cioè sino alla sua abolizione. Essa riceveva l'energia per mezzo di una lunga e caratteristica trasmissione telodinamica funicolare azionata da ruote idrauliche sistemate nel canale della « Pellerina ».

Come già in precedenza, questo stabilimento che aveva fabbricato tutte le armi portatili da fuoco e le armi bianche occorenti all'esercito Sardo, fabbricò in seguito quelle per l'Esercito Italiano, col concorso della Fabbrica d'Armi di Brescia.

In particolare si ricordano: i fucili rigati ad avancarica coi quali fu combattuta la campagna del 1866, nonchè quelli rigati a retrocarica, sistema Carcano, provenienti dalla trasformazione dei fucili mod. 1844 e 1860; inoltre quelli mod. 1870, sistema Vetterly, calibro 10,35, con otturatore cilindrico, scorrevole e girevole, e cartuccia metallica a percussione centrale; ed infine i vari tipi di armi bianche.

La Fabbrica di Valdocco andò man mano ampliandosi e attrezzandosi con macchinario moderno e perfezionato, cosicchè come già fu accennato, rimase fra gli Stabilimenti militari del Regno anche dopo la riduzione stabilita con l'ordinamento del 4 dicembre 1870.

R. Arsenale di costruzione di Torino. — Data l'importanza di questo Stabilimento, è doveroso ricordare che le origini di un « Arsenale » a Torino sono molto remote, per quanto non ben conosciute. Con sicurezza si può soltanto affermare che esso già esisteva durante il 1300 quale Fabbrica d'Armi, e difatti rimontano al 1326 le prime notizie di costruzioni di armi da fuoco fabbricate negli Stati di Savoia.

L'antico Arsenale era situato nell'attuale Piazzetta Reale, a lato di Piazza Castello; ed Emanuele Filiberto lo dotò nel 1570 di una fonderia di cannoni e bombarde, essenzialmente nell'intento di emanciparsi dall'estero per l'acquisto di artiglierie.

Nel 1659, Carlo Emanuele II fece abbattere tale fabbricato ed ordinò la costruzione di un nuovo Arsenale nel largo che fiancheggiava la via Arcivescovado, trasportandovi anche le fonderie, quelle fonderie dove lavorarono molti celebrati fonditori dell'epoca, fra i quali il Boucheron (1662), l'Hamont de Four, ed il Cebrano (1702). A tale edificio si aggiunse poi durante il 1700, il grande palazzo, maestoso e severo tutt'ora esistente e che diede appunto il nome all'attuale via Arsenale.

Di questo grandioso edificio diede il disegno l'ingegnere capitano d'artiglieria De Vincenti: i lavori, iniziati nel 1738 e sospesi nel 1742 vennero ripresi nel 1760 e continuati fino al 1783.

Nel periodo storico del quale qui si discorre, in tale grandioso edificio avevano sede la R. Fonderia di cui già si è detto nonchè la R. Scuola d'applicazione d'artiglieria e genio.

Dopo lo scoppio del 1852, nell'area già occupata dalla R. Fabbrica di Polveri di Borgo Dora, tra il 1854 ed il 1860 fu costruito un nuovo fabbricato, nel quale, sfruttando la forza motrice data dal canale Valdocco, — per mezzo di tre turbine idrauliche della potenza di 12 HP ciascuna, — e quella di due macchine fisse a vapore, si crearono officine per la costruzione e riparazione di materiali vari d'Artiglieria.

Dal giugno 1860 al marzo 1863 vi ebbe sede l'Officina Maestranze di cui diremo in seguito; ed al risultante complesso di officine e magazzini venne data, col R. Decreto 2 marzo 1862, la denominazione di « Arsenale di Costruzione ».

Tale stabilimento fu essenzialmente destinato allo studio ed alle lavorazioni per la costruzione degli affusti, del carreggio,

di tutte le parti ad essi connessi e di tutti gli accessori, nonchè per le relative riparazioni.

Suo primo Direttore fu il Colonnello d'artiglieria Delfino Audisio, che rimase in carica dal 1º gennaio 1864 al 1º giugno 1875, e sotto la sua direzione l'Arsenale di Borgo Dora si ampliò nel 1867 occupando i locali della ex-Caserma Paolo Sacchi.

L'importante e fattiva attività di questo Arsenale si esplica tuttavia essenzialmente dopo il 1870, come sarà detto a suo tempo.

Devesi in ogni modo far rilevare come la tradizione storica dell'Arsenale di Torino (chiamando con questo nome tutto il complesso degli stabilimenti : Arsenale, Fonderia, Fabbrica d'Armi, Polverificio, Spolettificio, ecc.) risalga ad oltre sei secoli di vita attiva e talora gloriosa, giammai interrotta.

Una simile continuità non trova in Italia riscontro in alcuno degli altri Stati in cui fu purtroppo divisa la nostra Penisola dal 1300 al 1870, nei quali la instabilità politica e le mutazioni dinastiche si ripercossero dannosamente sull'attività continuativa e quindi progressiva dei rispettivi Stabilimenti d'Artiglieria.

In Piemonte invece, sotto la guida sicura e continua della Casa Savoia, l'Arsenale di Torino costituì attraverso i lunghi secoli e le molteplici guerre l'esponente della sapienza e dell'interessamento dei Capi Militari, dell'ingegno e della genialità di studiosi e di inventori, della tenacia ed abilità delle maestranze, e sovratutto del progresso della scienza artiglieresca ed anche civile e conseguentemente della tecnica e dell'industria, per cui in momenti difficili, l'Amministrazione Militare potè fornire dirigenti, organizzatori, abili tecnici e provetti operai anche all'industria nazionale privata.

Laboratorio d'Artifizi di Torino. — Istituito col R. D. 17 giugno 1860, il Laboratorio d'Artifizi era sistemato in Borgo Dora nella zona già occupata dalla Raffineria Nitri, prossima all'antica Fabbrica di Polveri scoppiata nel 1852.

In questo Laboratorio si fabbricavano i vari generi d'artifizi occorrenti: per comunicare il fuoco alle cariche e cioè cannelli, inneschi, cassule, stoppini, micce ecc.; per eseguire se-

gnalazioni a distanza e cioè razzi ecc.; per incendiare e cioè miccia o stoppa incendiaria, roccafuoco ecc.; per rischiarare e cioè cordami intrisi di mistura a base di pece, trementina, colofonia, cera vergine, ecc. ecc..

Il Laboratorio era servito da operai della 1ª Compagnia Artificieri avente sede in Torino, ed era retto da un Direttore, un Vice-Direttore nella persona dello stesso capitano comandante della Compagnia Artificieri, ed un Ufficiale subalterno Capo-artificiere.

Questo Laboratorio d'Artifizi, soppresso col R. D. 2 marzo. 1862 si può considerare come lo Stabilimento predecessore immediato del «Pirotecnico».

Laboratorio Pirotecnico o semplicemente Pirotecnico di Torino. — Col R. D. 2 marzo 1862 venne istituito il « Laboratorio Pirotecnico », incaricato di fabbricare le cartucce per armi portatili, nonchè gli artifizi varii, prima confezionati dal soppresso. Laboratorio d'Artifizi.

Il Laboratorio Pirotecnico era sistemato negli stessi locali ove già era stato impiantato il Laboratorio d'Artifizi, e con l'ordinamento 4 dicembre 1870 assunse la denominazione più semplice di « Pirotecnico ».

Nel Pirotecnico si installarono le prime macchine per allestire le cartucce a bossolo metallico per fucile mod. 1870.

Laboratorio di precisione di Torino. — Fin dal 1850, col nuovo ordinamento dato all'Esercito Sardo dal Re Vittorio Emanuele II salendo al trono, si era prescritta la costituzione di un « Laboratorio di precisione » che sorgendo nei locali della R. Fonderia sarebbe stato alla dipendenza del Comitato d'Artiglieria, unitamente alla Biblioteca, alla Litografia e al Museo d'Artiglieria; ma tale prescrizione non fu attuata, mentre in embrione continuò a funzionare un piccolo laboratorio costituito da qualche trapano, alcuni tornii e pochi banchi da aggiustatori. Gli operai addetti eseguivano sagome per la lavorazione di parti di ricambio, ed attrezzi per allestimento di spolette.

Verso il 1855 Giovanni Cavalli amplificò questo Reparto tanto che si potè cominciare ad estendere le lavorazioni per la produzione delle spolette e per i varii tipi di alzi, congegni ed attrezzi di puntamento.

Anche nel 1856 era stato disposto che la Litografia e il Museo fossero riuniti al Laboratorio di precisione, non ancora però definitivamente impiantato; ma la cosa non ebbe seguito.

Soltanto col R. D. 2 marzo 1862 il « Laboratorio di Precisione » venne effettivamente istituito e costituì uno Stabilimento Militare del Regno d'Italia unitamente al « Laboratorio Chimico e Metallurgico », alla « Litografia » e al « Museo », alla dipendenza del Presidente del Comitato d'Artiglieria.

Questo Stabilimento che, come si è detto, funzionò nei locali della R. Fonderia, rivolse la propria attività sopratutto alla costruzione di strumenti verificatori per armi portatili, per artiglierie e per munizioni, di apparecchi di puntamento, alzi, collimatori, quadranti a livello ecc. ecc., e di altri manufatti di precisione.

Attesa l'importanza assunta dal « Laboratorio di Precisione » sovratutto per la varietà ed eccellenza dei materiali fabbricati, riteniamo doveroso di accennare qui alle più importanti lavorazioni che nel Laboratorio stesso vennero eseguite dal 1863 al 1870.

Nel 1863 vennero eseguiti i tre esemplari d'alzi scorrevoli per cannoni d'artiglieria lisci da muro, nonchè l'alzo scorrevole di ottone per cannoni da 40. Nel 1864 si confezionarono gli alzi scorrevoli per cannoni da campagna da 9 B., alzi che richiedevono particolari cure per la loro costituzione a fusto cavo cilindrico ed esternamente pentagonale con tre graduazioni per i varii tiri.

Nel 1865 il Laboratorio di precisione attese alla fabbricazione degli alzi per cannoni da 40 F. rigati e cerchiati, e nel 1866 alla confezione degli alzi scorrevoli per cannoni da 16 B. R. Mod. 1863 e per cannoni da 12 B. R. Mod. 1866.

Nel 1869 venne dapprima costruito il Quadrante a livello formato da una scatola a legno con testate perfettamente ad angolo retto, e fissato internamente con graduazione a gradi, ed in seguito venne confezionato il « Quadrante a livello a bolla d'aria con pendolo », costituito come tutt'ora da una piastra d'ottone con fenditura ad arco e due squadrette d'ottone di cui

una costituente la base del Quadrante e l'altra il sostegno del pendolo: eravi poi una livella a bolla d'aria con nonio imperniato al centro dell'arco.

Finalmente nel 1870 il Laboratorio di Precisione costruì gli alzi-quadranti per obici da cent. 22 B. R. e 22 G. R. C., e tutte tali fabbricazioni, che man mano andavano complicandosi e richiedendo particolare finitezza e precisione di lavoro, furono successivamente eseguite dal Laboratorio di Precisione con crescente rigore di esattezza, frutto non soltanto di macchinari man mano perfezionati, ma essenzialmente di uomini studiosi, appassionati e coscienziosi.

Il Laboratorio di Precisione allargò poi le proprie attribuzioni nei periodi dopo il 1870, occupandosi di spolette, polveri infumi, ecc. ecc..

Officine Maestranze e loro successivi sviluppi. — All'atto della costituzione del Regno d'Italia, con la denominazione « Officina Maestranze » si intese indicare un piccolo Stabilimento meccanico per lavorazioni in ferro ed in legno, essenzialmente attrezzato per effettuare le varie riparazioni occorrenti ai materiali d'Artiglieria, e servito da una delle Compagnie Maestranze (o frazione di compagnia) che formavano il Reggimento operai.

Col R. D. 17 giugno 1860 vennero costituite 5 Officine Maestranze, rispettivamente a Torino, Genova, Cagliari, Milano e Firenze.

L'« Officina Maestranze di Torino » era servita dalla 1° Compagnia Maestranze, residente in questa città. Essa era retta da: un Direttore nella persona del Capitano Comandante della Compagnia Maestranze, un Vice-Direttore e cioè il Capitano di 2° classe della Compagnia medesima, e due Ufficiali subalterni, capi rispettivamente della officina dei fabbri e di quella dei falegnami.

La Compagnia di truppa venne sistemata in un fabbricato cretto nel luogo ove prima del 1852 esisteva la R. Fabbrica di Polveri di Borgo Dora, e costituì uno stabilimento tecnico intermedio tra i Laboratori reggimentali e gli Arsenali di costruzione. L'Officina Maestranze di Torino fu soppressa col R. De-

creto 2 marzo 1862, e al suo posto venne istituito il nuovo « Arsenale di Costruzione », del quale si è già detto.

L'« Officina Maestranze di Genova », che in certo qual modo fu la continuazione dell'antico « Arsenale di terra », ebbe sede nei locali del soppresso Polverificio. Essa venne a sua volta pure soppressa col R. Decreto 2 marzo 1862 e sostituita, negli stessi locali, dallo « Stabilimento Meccanico di Genova ».

L'« Officina Maestranze di Cagliari » ebbe fine, come tutte le altre, col R. Decreto 2 marzo 1862, ma non venne sostituita da alcun altro stabilimento, probabilmente perchè, dopo la conseguita unità d'Italia, ed il conseguente aumento di opifici militari nello Stato, non si riteneva più necessario avere officine nella isola di Sardegna. Infatti collo stesso Decreto veniva soppresso anche il Polverificio di Cagliari.

L'« Officina Maestranze di Milano», allorchè venne ufficialmente costituita dopo l'annessione della Lombardia, già esisteva di fatto, da qualche tempo. Infatti, subito dopo la campagna del 1859, l'Esercito Sardo dovette inviare e costituire guarnigioni permanenti nelle principali città lombarde e presidiare altresì adeguatamente il confine verso l'Austria. All'uopo la la Compagnia Maestranze di stanza a Torino, inviò a Milano un distaccamento coll'incarico d'impiantarvi un'officina per la esecuzione delle varie riparazioni riguardanti i materiali d'Artiglieria. Direttore di questa officina fu lo stesso Luogotenente comandante del distaccamento inviato da Torino.

Con R. D. 17 giugno 1860 una tale officina milanese diventò: Stabilimento militare del Regno d'Italia, assumendo il nome di « Officina Maestranze di Milano » e pertanto cessò anch'essa di esistere a seguito del nuovo ordinamento 2 marzo 1862, senza essere comunque sostituita da alcun altro stabilimento.

L'« Officina Maestranze di Firenze » era servita dalla 3ª Compagnia Maestranze, formata da personale dell'Artiglieria Toscana e residente a Firenze. Come per quella di Torino ne era Direttore il Capitano Comandante della Compagnia, Vice-Direttore il capitano di 2ª classe della compagnia stessa, mentre i due ufficiali subalterni erano capi rispettivamente dell'officina da ferro e della officina da legno.

Il R. D. 2 marzo 1862 determinò la sua soppressione, e in pari tempo la sostituì con l'« Arsenale di costruzione di Firenze » destinato, come gli altri Arsenali, alla costruzione, alle modificazioni ed alle riparazioni dei materiali d'Artiglieria e cioè affusti, avantreni e carreggi in genere.

Anche l'attività di questo stabilimento fiorentino durò pochi anni perchè esso venne soppresso nel maggio 1865.

R. Polverificio di Fossano. — Anche prima del 1852 e cioè prima dell'esplosione della R. Fabbrica di polveri di Torino, il Governo Sardo si era preoccupato dei pericoli che tale Stabilimento presentava in causa della sua ubicazione in mezzo all'abitato: erano quindi stati intrapresi studii e ricerche per costruire un altro polverificio in località più adatta, ed erano in conseguenza state fatte varie proposte e compilati anzi diversi progetti.

Dopo il disastro di Borgo Dora, fu dato incarico al Generale del genio ingegnere Domenico Chiodo da Genova, di esaminare congiuntamente al maggiore d'artiglieria Paolo Saint Robert ed al capitano del genio Giovanni Battista Bruzzo, i progetti che erano stati elaborati in antecedenza per le località di Collegno, Pinerolo, Cuneo, Fossano ed altre ancora. La Relazione di questa Commissione concludeva con parere favorevole e preferenziale per Fossano: essa venne sottoposta all'esame del Comitato dell'Artiglieria, e al Consiglio del Genio Militare riuniti, e tali Enti, vagliate tutte le circostanze riguardanti l'ubicazione, le comunicazioni, la possibilità di creazione di forza motrice, la spesa ecc., confermarono il parere favorevole per Fossano, demandando la compilazione del progetto definitivo ad una Commissione formata dai Signori: Generale Dabormida, Colonnello Menabrea, Maggiore Saint Robert e Capitano Bruzzo.

Il mandato della predetta autorevole Commissione era quello di dare soluzione definitiva al problema informandosi ai seguenti principii ed alle seguenti condizioni:

1°) la polveriera deve essere capace di produrre 600000 kg. di polvere all'anno; cioè 300000 kg. da mina, 200000 kg. da guerra e 100000 da caccia;

- 2°) il metodo di fabbricazione deve essere quello delle botti e dello strettoio coll'aggiunta di qualche macina, economicamente più conveniente del metodo dei mulini e pestelli;
- 3°) lo stabilimento deve essere diviso in due parti distinte : la prima contenente gli uffici, i magazzini delle materie prime e le officine non esplodibili ;

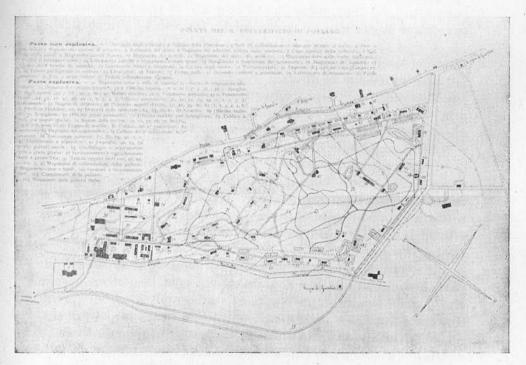


Fig. 780 - Il Polverificio di Fossano.

la seconda contenente le officine esplodibili ed i magazzini delle polveri finite; e questa seconda parte deve ancora essere suddivisa in tre differenti reparti dei quali uno per la fabbricazione della polvere da guerra, un altro per la fabbricazione della polvere da caccia ed un terzo per la confezione della polvere da mina. Il terreno prescelto fu quello situato a sud-ovest della città di Fossano, compreso fra la strada provinciale Fossano-Cuneo e la ferrovia, o meglio fra la detta strada provinciale e la strada comunale di Centallo, estendendosi verso la città sino alla Chiesa detta della Coronata, e nel senso opposto sin quasi alla Cappella di S. Defendente, ed occupando un'area di circa 60 ettari. La spesa totale prevista fu di lire 1.850.000.

Lo stabilimento venne tosto iniziato e fu portato a termine poco prima del 1860, tanto che fu in grado di poter effettivamente iniziare la sua vita a seguito del R. Decreto 17 giugno 1860.

L'area occupata dal polverificio risultò di poco superiore a 58 ettari, e la spesa totale incontrata dal municipio di Fossano per il suo concorso fu di circa lire 230.000.

Tutto lo stabilimento venne racchiuso in una cinta murata, alta 4 metri fuori terra e dello spessore di metri 0,60. La lunghezza della striscia di terreno ocupato fu di circa 1.300 metri, e la larghezza media di circa 500 metri.

L'area racchiusa era solcata dai due canali della Stura e della Mellea, appositamente congiunti in modo da poter utilizzare tutta la loro massa d'acqua. All'uopo furono costruiti tre salti d'acqua, capaci di dare complessivamente una potenza nominale di 235 HP. mentre altri 136 HP. erano forniti da tre motrici a vapore.

Il polverificio, come era stato previsto, venne diviso in due parti ben distinte dette l'una « non esplosiva » e l'altra « esplosiva » come risulta dalla pianta riprodotta.

Tutte le officine nelle quali veniva fabbricata la polvere erano collocate ad una certa distanza fra loro, variabile da 50 ad 80
metri, e separate l'una dall'altra da robusti terrapieni e da folte
piantagioni. Sulla vasta superficie dello Stabilimento risultavano poi disseminate circa cento costruzioni comunicanti tutte
fra di loro a mezzo di una fitta rete di rotaie per vagoncini Decauville, facenti capo ai vagoni ferroviari in arrivo ed in partenza dal Polverificio, il quale era poi collegato con apposito binario alla stazione ferroviaria ed alla rete a scartamento normale.

Il primo Direttore dello Stabilimento fu il Colonnello di Artiglieria S. Quintino, che vi rimase fino al 1870.

Come si disse il polverificio di Fossano era destinato e do-

veva servire non soltanto per la fabbricazione delle polveri da guerra, ma altresì per la confezione delle polveri da caccia e da mina, tantochè nel febbraio 1861 venivano approvate per ciascuna delle tre specie di polvere le seguenti graniture:

per la polvere da guerra	da fucileria da mm. 0,7 a mm. 0,4, la quale sostituiva quella da fuci- leria fino allora in uso, e quella da bersaglieri. da cannone da mm. 1,5 a mm. 0,7
per la polvere da caccia	$ \begin{cases} & \text{finissima} & \text{da mm. } 0,4 \text{ a mm. } 0,1 \\ & \text{fina} & \text{da mm. } 0,5 \text{ a mm. } 0,2 \\ & \text{ordinaria} & \text{da mm. } 0,6 \text{ a mm. } 0,2 \end{cases} $
per la polvere da mina	da mm. 6 a mm. 2

In seguito, dopo la cessazione della privativa governativa di monopolio delle polveri, il Polverificio di Fossano fu esclusivamente destinato alla fabbricazione delle polveri per gli usi di guerra, e si andò più tardi gradualmente specializzando nella fabbricazione di quelle per bocche da fuoco di medio e grosso calibro.

Un'ampia esauriente monografia su questo Stabilimento di Fossano e sul sistema di fabbricazione delle nostre polveri nere, in raffronto coi sistemi usati negli altri principali Stati Europei, venne compilata dall'illustre generale Enrico Giovannetti e pubblicata nel fascicolo del marzo 1872 della « Rivista Marittima », monografia che venne poi anche riportata poco dopo dal « Giornale d'Artiglieria ». Riteniamo pertanto doveroso ed interessante di riprodurre qui in Appendice la predetta monografia del Generale Giovannetti, alla quale rimandiamo i lettori desiderosi di maggiori e più precisi ragguagli.

In tale epoca il Polverificio era attrezzato per produrre effettivamente $250~{
m mila}$ kg. di polvere o poco più

R. Fabbrica d'Armi di Brescia. — La Fabbrica d'Armi di Brescia col R. Decreto 17 giugno 1860 diventò stabilimento mi-

litare del Regno d'Italia, e venne ordinata in modo analogo, ma non identico a quella di Torino; infatti la fabbrica delle canne venne dapprima affidata a vari artefici privati mediante parziali commesse, mentre a Torino era eseguita a cottimo direttamente a cura del Governo. Dato però che tale industria, sovratutto per malcelate ragioni politiche, era stata un po' trascurata dal Governo austriaco, i varii fabbricanti dichiararono di dover lavorare talmente in perdita sicchè non erano in grado di continuare le lavorazioni che erano state loro affidate e che essi si erano impegnati di eseguire.

Perciò anche a Brescia si dovette far ricorso al sistema del cottimo, e la fabbricazione delle canne venne assunta direttamente dallo Stato, analogamente a quanto era prescritto dal Regolamento approvato con R. D. 22 agosto 1852 per la Fabbrica d'armi di Torino.

A tale scopo a Gardone Val Trompia furono istituiti appociti laboratori per canne, laboratori da considerarsi come succursali della Fabbrica d'Armi di Brescia; alla loro sorveglianza fu destinato un rappresentante del Direttore della Fabbrica di Brescia, sotto la sua dipendenza e responsabilità.

Il 23 luglio 1861 la Fabbrica d'Armi di Brescia venne incaricata della fabbricazione dei fucili mod. 1860 rigati ad avancarica. Dal 1860 al 1870 questo Stabilimento modernizzò i proprii locali ed i vari macchinari, perfezionando nel contempo anche le sue maestranze.

Suo primo Birettore fu il Colonnello d'Artiglieria Alessandro Tappa, coadiuvato validamente dal Capitano Giovanni Battista Guerrini, che concorse nello studio della trasformazione del fucile ad avancarica mod. 1844 e di quello mod. 1860 nel fucile a retrocarica ad ago, sistema Carcano.

La Fabbrica d'Armi di Brescia con i suoi Laboratorii di Gardone Val Trompia fu così in grado di coadiuvare e di integrare la produzione della Fabbrica d'Armi di Torino nella già accennata trasformazione di S00000 fucili ad avancarica in fucili a retrocarica.

Officina Pontieri di Pavia. — L'Officina Pontieri di Pavia nacque dalla fusione di varii Laboratorii reggimentali d'arti-

glieria, e cioè: del Laboratorio del Reggimento Operai che comprendeva anche una Compagnia Pontieri; del Laboratorio del Reggimento artiglieria da piazza che comprendeva pure un reparto di pontieri; dei Reggimenti da piazza e da campagna, formatisi dopo l'annessione della Lombardia, dell'Emilia e della Toscana.

Divenuto Stabilimento militare del Regno d'Italia per il R. D. 17 giugno 1860, l'Officina Pontieri di Pavia dipendeva dall'Arma di Artiglieria e comprendeva un ufficio tecnico e varii laboratorii sistemati nella Caserma Menabrea già S. Salvatore, nel sobborgo ovest della città di Pavia, denominato S. Mauro. Nell'aprile 1861 essendosi formato in Pavia il 9° Reggimento Artiglieria (pontieri), l'officina passò alla sua dipendenza: il Comandante del reggimento era contemporaneamente Direttore dello Stabilimento, ed un Ufficiale superiore fungeva da Vice-Direttore con le specifiche funzioni di Capo dell'ufficio tecnico.

Dipendevano poi anche dal Comando di tale 9º Reggimento Artiglieria i laboratori pontieri di Piacenza e di Alessandria, che si trovavano perciò alle immediate dipendenze dei rispettivi distaccamenti di Piacenza e di Casale Monferrato.

L'Officina Pontieri provvedeva alla costruzione e riparazione del materiale da ponte ed anche, eventualmente, alla riparazione di carreggio e materiale d'artiglieria come affusti, avantreni, cassoni, ecc.. Il numero degli operai era in media di circa 300.

Con l'ordinamento creato dal R. Decreto 18 dicembre 1864 l'Officina pontieri passò alla dipendenza del 1º Reggimento Artiglieria-pontieri, già 9º Reggimento Artiglieria, e cessò di essere un vero e proprio stabilimento.

In seguito, con la legge 30 settembre 1873 che apportava modificazioni all'ordinamento del R. Esercito, tra le quali il passaggio dei Pontieri all'Arma del Genio, il 1º Reggimento Artiglieria-pontieri venne sciolto e le compagnie pontieri furono ripartite fra i due Reggimenti Genio-zappatori, sedenti il 1º a Pavia e il 2º a Casale Monferrato.

L'Officina Pontieri di Pavia passò quindi alla dipendenza del 1º Reggimento Genio ed in seguito si trasformò in vero e proprio Stabilimento del Genio, alla dipendenza del Ministero della guerra (Direzione Generale del Genio) assumendo la denominazione di « Officine del Genio Militare di Pavia ».

R. Arsenale di Costruzione di Napoli. — Col R. D. 28 febbraio 1861 l'antico Arsenale di Napoli diventò Stabilimento Militare del Regno d'Italia, assumendo la denominazione di «Arsenale di Costruzione di Napoli », ed ebbe anche indirizzo ed ordinamento identici a quelli dell'Arsenale di Torino.

Con R. D. 2 marzo 1862 l'Arsenale di Napoli fu conservato fra i 16 Stabilimenti del Regno e venne stabilito che il personale direttivo fosse composto: di un Ufficiale superiore, Direttore; di tre capitani, dei quali il più anziano vice-direttore; nonchè di un certo numero di capi-officina, contabili, aiuti contabili e scrivani.

Il primo Direttore dal marzo 1861 al 21 dicembre 1863 fu il tenente colonnello Cesare Perotti, il quale diede subito grande incremento all'Arsenale, mettendolo in condizioni di poter effettuare le varie lavorazioni necessarie alla costruzione del nuovo materiale d'Artiglieria, tanto che nell'autunno dello stesso anno 1861 all'Arsenale di Napoli fu conferita una medaglia di merito per la finitezza dei lavori inviati alla Esposizione Italiana in Firenze.

Il 21 dicembre 1863 al primo Direttore succedette il Tenente Colonnello Pietro Zacco, il quale rimanendo lungamente in tale carica e cioè fino al 1º febbraio 1871, ebbe cura e potè effettivamente dare alle officine dell'Arsenale un nuovo assetto, trasformando alcuni locali per renderli adatti a più moderne organizzazioni di lavoro.

Scoppiata la guerra del 1866, il Ministero avendo bisogno di grande quantità di materiali, oltre che agli Stabilimenti Statali fece ricorso alle industrie private, e fra esse ad alcune Ditte napoletane presso le quali destinò personali competenti per la sorveglianza delle lavorazioni: venne così ad aver principio l'istituzione delle prime Commissioni di collaudo presso le officine private.

Nel 1869 presso l'Arsenale di Napoli furono istituite scuole tecniche per gli operai allo scopo di sviluppare la coltura pro-

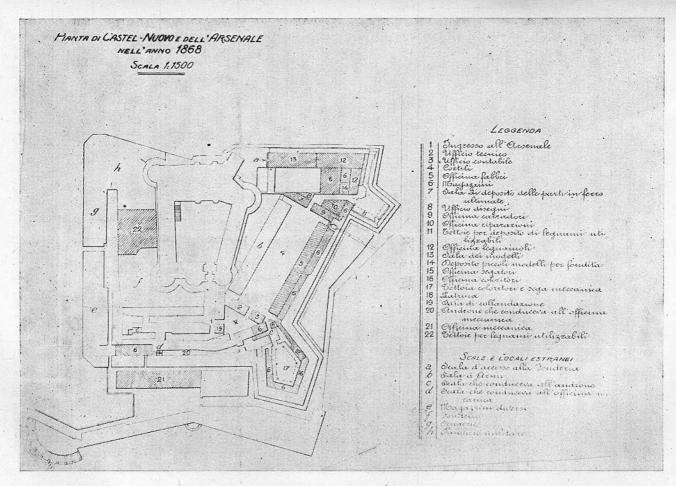


Fig. 781 - L'Arsenale di costruzione di Napoli nel 1868.

fessionale delle giovani maestranze, tanto che per competenza ed entusiastica passione di Capi e per laboriosità ed intelligenza di maestranze nel periodo 1860-70 l'Arsenale di Napoli si sviluppò notevolmente avviandosi a diventare uno fra i più importanti Stabilimenti militari del Regno.

R. Fonderia di Napoli. — Col R. D. 1861, la preesistente « Fonderia di Napoli » diventò Stabilimento militare del Regno d'Italia, e tale rimase per il disposto del successivo Decreto del 2 marzo 1862. Essa venne ordinata e sviluppata secondo i criteri e le direttive della R. Fonderia di Torino, e pertanto la sua capacità di produzione andò man mano ampliandosi così da aumentare gradualmente fino a conseguire quegli accrescimenti di potenzialità e di perfezione che si accentuarono poi nel periodo posteriore al 1870.

Il maggiore Michele Fortunato, negletto dai Borboni per aver preso parte ai moti repubblicani, fu chiamato dal Generale Garibaldi alla direzione della Fonderia di Napoli, però come direttore titolare per i due mesi di settembre ed ottobre 1860, figurò il Col. Michele De Corné. Al maggiore Fortunato, nel febbraio 1861, succedette nell'importante carica, il maggiore Carlo de Nora.

Il maggiore De Nora per mettere la Fonderia in efficienza e capace di rispondere ai nuovi maggiori bisogni fece acquistare nuovo e moderno macchinario, e poichè le artiglierie continuavano in quel momento ad essere rigate nello Stabilimento di Pietrarsa, ottenne che esse venissero addirittura completate in quest'ultimo Opificio, senza che dovessero per ciò ritornare alla Fonderia per le lavorazioni di finimento.

Col precitato decreto del 2 marzo 1862, in conseguenza del nuovo ordinamento dato all'Artiglieria Italiana, fu destinato a dirigere la Fonderia di Napoli il colonnello Barli Tebaldo, il quale studiò ed attuò una importantissima modificazione a tutto il congegno delle trasmissioni ottenendone un notevole aumento di rendimento.

Nel 1862 la Fonderia di Napoli figurò degnamente coi suoi prodotti all'Esposizione Universale di Londra.

Verso la metà del 1863, l'Opificio meccanico di Pietrarsa es-

sendo stato ceduto all'industria privata, le macchine per artiglierie furono trasportate nei locali della Fonderia di Napoli tanto che in quest'ultima si eseguiva anche la rigatura dei cannoni e la loro rifinitura.

L'ispezione passata dal generale Giovanni Cavalli ai primi di maggio del 1863 diede origine a varie osservazioni ed a diverse proposte di modificazioni nell'ordinamento della Fonderia, che furono poi attuate e completate dal Colonnello Giuseppe Fortunato Bianchi, nominato Direttore il 19 dicembre 1863.

L'opera di questo distinto ufficiale fu per ben nove anni consecutivi assai proficua al riordinamento ed allo sviluppo della Fonderia che corrispose nella maniera più encomiabile alle esigenze della guerra del 1866.

Nella Fonderia di Napoli si collaudarono e si completavano i proietti confezionati dalle ditte industriali napoletane Guppy, Società Nazionale e Pattinson, ed in quanto a produzione di bocche da fuoco, nel luglio 1866 il Col. Bianchi si impegnava di poter dare quotidianamente due cannoni da 8 B.R. e successivamente di aumentare ancora una tale produzione.

Per ragioni di economia, dopo la campagna del 1866 la Fonderia di Napoli corse pericolo di essere soppressa e pertanto fu al Col. Bianchi e più tardi al suo successore Col. Carlo Beltrami che si deve se tale pericolo fu scongiurato, avendo essi con assegni assai limitati saputo dimostrare quanto fosse utile e necessario mantenere in attività uno stabilimento che nei momenti di maggiore bisogno aveva potuto egregiamente concorrere con le Fonderie di Torino e di Genova nell'allestimento di bocche da fuoco e di proietti. Nel 1867 il Ministero della Guerra commise alla Fonderia di Napoli la fabbricazione di cannoni da 40 F. R. e nell'anno successivo la trasformazione a retrocarica di 24.000 fucili ad avancarica, pei quali dovevasi eseguire il taglio delle canne ed allestire gli otturatori.

Il predetto Colonnello Giuseppe Fortunato Bianchi, rimasto alla direzione della Fonderia fino al 1872, oltre all'aver atteso alla più ampia e razionale attrezzatura meccanica della Fonderia stessa e di conseguenza alla aumentata capacità di produzione di tale stabilimento, deve essere ricordato per varii suoi studii inerenti all'Arma. Nell'agosto 1868 egli propose l'adozione di cariche anulari da adoperarsi con uno speciale meccanismo d'accensione: le esperienze non corrisposero allo scopo, ma un tale studio fu importante perchè costituì un primo tentativo tendente ad ottenere quegli effetti raggiunti poi con le polveri progressive. Successivamente il Colonnello Bianchi scrisse una Memoria sui « Cannoni di grande potenza in bronzo » proponendo di comprimere il bronzo per renderlo più resistente; e con altra Memoria del 1869 si occupò del modo di effettuare ed ottenere una tale compressione. Nello stesso anno propose una scatola a metraglia costituita con pallette di lega più densa del ferro, ed infine nel 1870 propose due tipi di spolette, l'una a tempo e l'altra a percussione.

Nell'intento poi di elevare la cultura professionale delle maestranze, il Col. Bianchi nel 1869 istituì una Scuola tecnica e professionale per gli operai della Fonderia.

Fabbrica d'Armi di Torre Annunziata. — Questa antica Fabbrica d'armi divenne anch'essa Stabilimento Militare del Regno d'Italia per il R. D. 2 marzo 1862, e nello stesso anno le fu anche affidata la montatura delle armi che prima si eseguiva a Napoli.

Nel periodo dal 1862 al 1867 lo stabilimento venne ampliato con la sopraelevazione di un altro piano sul pianterreno e col prolungamento del Laboratorio Tornitori, e in tali anni le lavorazioni eseguite andarono man mano aumentando tanto che a Torre Annunziata si costruivano quasi tutte le parti elementari dei fucili.

Nel periodo dal 1868 al 1870 poi, così come nelle altre Fabbriche d'Armi di Torino e di Brescia, nella Fabbrica di Torre Annunziata si trasformarono le armi portatili ad avancarica in armi a retrocarica, con una produzione massima di circa 200 armi al giorno.

Stabilimento meccanico di Pietrarsa. — Questo stabilimento anche dopo l'annessione del Napoletano al Regno d'Italia era rimasto in attività, avendo a capo il Colonnello Corsi il quale nel 1861 alle prime voci sulla eventuale cessione dell'opificio, ritenne doveroso di pubblicare un opuscolo per mettere

in giusto rilievo le proprietà, i pregi e quindi l'attività dello stabilimento di Pietrarsa.

Intanto il Governo italiano, pur avendo mantenuto col R. D. 2 marzo 1862 l'Opificio di Pietrarsa fra gli stabilimenti militari del Regno, nell'intento di coordinare la produzione di tutti gli stabilimenti ai nuovi bisogni del Paese, fece compiere all'uopo ricerche ed indagini anche in riguardo allo stabilimento di Pietrarsa e ne affidò il relativo studio all'ingegnere Sebastiano Grandis, lo stesso che con gli ingegneri Grattoni e Sommeiller aveva studiato ed eseguito il traforo del Moncenisio.

Mentre il Grandis andava espletando il suo mandato, nell'ambiente napoletano sorsero non poche voci tendenti al mantenimento dell'Opificio di Pietrarsa per gli usi militari, fra cui le pubblicazioni autorevoli del Novi sul Giornale « La Guerra ». A sostegno delle sue argomentazioni il Novi pubblicò una elencazione di tutta la produzione di materiale bellico che dal 7 settembre 1860 fino al 15 giugno dell'anno successivo era uscito da Pietrarsa e cioè: 300 shrapnels carichi, 3500 granate da 12, 620 da 4, 1000 da 24, 620 da 6, circa 3500 da 60, 390 palle piene da 60, 550 spolette metalliche graduate, 2600 spolette a percussione, 16 cannoni da 12 di bronzo rigati, 32 cannoni da 4 rigati, un obice da 4 di bronzo, 2 cannoni di ghisa rigati e cerchiati d'acciaio, un milione e più di cartucce per armi portatili, oltre a tanti altri materiali, come alzi, tubi di metraglia, caccia spolette, allargatoi, cassettini per metraglia ed altri utensili e macchine diverse.

Ma la relazione dell'ing. Grandis, presentata alla fine del 1861 fu tutt'altro che favorevole alla tesi del Novi ed alla pubblica opinione ambientale, venendo cioè nelle seguenti conclusioni:

- « 1) Che lo stabilimento poteva avere costato all'incirca quattro milioni, ma che commercialmente poteva valere poco meno della metà di tale cifra.
- 2) Che con i mezzi meccanici che possedeva poteva produrre un milione e mezzo di lavoro all'anno.
- 3) Che, rimanendo in possesso del Governo non poteva altrimenti essere amministrato che dalla R. Marina, unico ramo che potesse assicurargli sufficiente lavoro.

4) — Miglior partito era però quello di affidarlo all'industria privata, la quale certamente avrebbe potuto procurargli lavoro più abbondante e più utile al Paese ».

Il Corsi intanto lasciava la direzione dello stabilimento ed il suo posto veniva occupato dal Colonnello Balegno e successivamente dal Grassi che vi rimase fino al 1863, epoca in cui lo stabilimento venne ceduto in affitto al signor Giacomo Bozza contro un canone annuo di L. 46.000.

L'attività dello Stabilimento di Pietrarsa in riguardo all'artiglieria si chiuse dunque nel 1863 e l'ultimo ufficiale che se ne dovette occupare fu il Capitano Ferrero, del Comando d'Artiglieria, incaricato del definitivo assetto dello Stabilimento da consegnarsi al Bozza.

Stabilimento siderurgico di Mongiana. — Per quanto anch'esso fosse stato mantenuto fra gli opifici militari del Regno in forza del R. D. 2 marzo 1862, non ebbe in seguito sorte migliore.

Il Governo italiano si occupò subito con le migliori disposizioni e con la massima sollecitudine per conferire alla Mongiana un eventuale incremento di produzione col disporre la continuazione dei lavori in corso, coll'ordinazione di lavori nuovi, ed infine facendo compilare alcuni progetti la cui realizzazione avrebbe assicurato allo Stabilimento di Mongiana un avvenire di sviluppo e di prosperità; ma nello stesso anno il Direttore che ne reggeva le sorti e che proveniva dall'Artiglieria Napoletana non ritenne di dover confortare col suo parere le buone intenzioni del Governo, e con probanti ragioni e non meno coraggioso linguaggio dimostrò alle Autorità superiori come lo Stabilimento di Mongiana non fosse suscettibile di sviluppo e di miglioramento.

Questa ed altre analoghe relazioni, nelle quali poi si riflettevano tutte le traversie che avevano accompagnato la vita dello Stabilimento, indussero il Ministero della guerra a radiarlo dal numero degli Stabilimenti militari del Regno, sicchè nel 1864 esso fu posto a disposizione del Ministero delle Finanze, il quale dopo dieci anni lo cedette all'industria privata. Polverificio di Scafati. — Nel 1862 con speciale Decreto della fine dell'anno esso venne incluso fra gli Stabilimenti militari del Regno d'Italia, ed essendo stato costruito in modo rispondente alle esigenze tecniche del tempo, finchè non furono adottate le polveri infumi, continuò, col Polverificio di Fossano, a fornire la polvere nera, specialmente per uso di guerra, necessaria a tutto il Regno.

Ma l'attività del polverificio di Scafati fu turbata, il 18 novembre 1863, da una violenta esplosione, che oltre a fare vittime tra gli operai, danneggiò le macchine ed i fabbricati.

«Immense sarebbero state le conseguenze di questa sventura — scrive il Novi nella «Storia delle principali esplosioni » — senza l'abnegazione eroica del personale dello Stabifimento e degli aiuti accorsi ».

Il Comitato d'Artiglieria, come rilevasi dal « Sunto Storico» pubblicato nel « Giornale d'Artiglieria » (Parte II - puntata 1ª - 12 giugno 1864), dopo diligenti rilievi ed accurate indagini, opinò che l'esplosione era stata prodotta dalla eccessiva velocità delle botti della miscela ternaria e concluse affermando che il Ministero della guerra stava esaminando i migliori provvedimenti da adottarsi affinchè il Polverificio fosse messo in condizioni di riprendere in pieno le sue lavorazioni, in quel momento notevolmente ridotte a causa del disastro.

Pirotecnico di Capua. — Questo stabilimento che sotto il regime borbonico eseguiva la lavorazione delle cartucce per armi portatili e la confezione degli artifizi da guerra, col R. D. 24 ottobre 1861 assunse la denominazione di « Laboratorio d'Artifizi ».

§ 5

Poligoni di tiro - Centri di esperienze - I Campi in Piemonte ed in Liguria - Direttive per l'esecuzione dei tiri - I Campi nel Napoletano - I Poligoni del Regno d'Italia.

I Poligoni di Tiro. — Con la denominazione « Poligono di Tiro » od anche « Poligono di esercitazione » si suole indicare una zona di terreno ben delimitata e predisposta in modo che possano su di essa essere eseguiti tiri di artiglieria a proietto, evitando per quanto possibile eventuali danneggiamenti alle proprietà private confinanti, e sovratutto poi presentando caratteristiche di andamento e di conformazione tali da escludere pericoli e danni agli abitanti delle vicinanze.

Probabilmente, se pure costituiti in modo rudimentale, in quasi tutti gli Stati della penisola tali Poligoni, assolutamente indispensabili per il completamento delle istruzioni e delle esercitazioni degli artiglieri, esistevano già nel periodo che va dal 1815 alla unificazione del Regno d'Italia, e pertanto in prosieguo di tempo ne è rimasta traccia solamente per quanto ha tratto ai due Stati militarmente più forti, e cioè il Regno di Sardegna ed il Regno delle Due Sicilie.

Dal R. Archivio di Stato di Torino risulta che nel Regno-Sardo sin dal 1836 il Ministero della guerra aveva emanato disposizioni circa le esercitazioni o scuole di tiro da effettuarsi dalle Compagnie d'artiglieria da piazza, prescrivendo pertanto che queste esercitazioni si svolgessero solamente in quelle località dove si avevano appositi Poligoni all'uopo sistemati, e cioè nei pressi di Torino e di Genova.

In Piemonte erano infatti considerati come Poligoni di tiro talune zone della cosidetta « Vauda » del Canavese, poco abitate ed incolte, ed altresì ben delimitabili; analogamente in Liguria i terreni attorno ai Forti e tra i Forti, nonchè il greto del Polcevera presentavano le caratteristiche volute per costituire in quel di Genova delle zone adatte per essere adibite a Poligoni d'artiglieria.

Il Campo di S. Maurizio ha tale una parte importante nella vita e nella storia della nostra Artiglieria sicchè ci pare doveroso di darne una descrizione piuttosto particolareggiata, quale certamente tornerà gradita a tutti gli artiglieri nel riscontrare nomi e luoghi che racchiudono tutto un mondo di ricordi, di rievocazioni e di memorie.

Oggidì il grande Poligono del Canavese ci appare completamente squallido e pressochè totalmente incolto: ma così non era nei lontani tempi antichi, giacchè la denominazione di Valda o Vauda derivante dal tedesco Wald (foresta) stà ad indicare che anticamente tali zone erano boschive. Il territorio del Poligono si stende nella Vauda di Nole, nella Vauda di Ciriè e nella Vauda di San Maurizio, e le stesse denominazioni di Ciriè, di Ceretti di destra e Ceretti di sinistra, ben note agli artiglieri, stanno a confermare la loro origine dalle caratteristiche dei luoghi ricchi di vegetazione arborea.

Le strade di grande comunicazione che attraversano il territorio delle Vaude risalgono probabilmente all'epoca romana, e con tutta probabilità è da tale epoca che ebbero inizio i primi disboscamenti della regione, per cui il numero degli abitanti delle campagne circostanti andò man mano diminuendo, e, scomparendo le piantagioni, i corsi d'acqua non furono più regolati e si produssero quindi degli stagni, quali ancora oggidì si riscontrano in alcuni punti e specialmente in prossimità dell'attuale Batteria Umberto I.

Anche il Campo di San Maurizio ha la sua storia, storia invero interessante e molto movimentata, e pertanto la conseguenza ultima di tutte tali vicende fu quella per cui per ragioni guerresche, per speculazioni di privati, per saccheggi e per la comparsa di alcune industrie artigiane, andò man mano assottigliandosi e quindi scomparendo del tutto quella dovizia arborea che aveva caratteristicamente denominato quelle plaghe nei tempi più remoti.

Ma intanto si andavano per tal modo preparando quelle condizioni naturali che nel marzo del 1833 portarono alla designazione della zona Canavese delle Vaude a « Campo di Esercitazione Militare ».

Il terreno dove è situato il « Poligono d'Artiglieria » è compreso tra il torrente Val Maggiore, il torrente Malone ed il torrente Fisca: esso è piuttosto accidentato nella parte più settentrionale e pianeggiante nella parte meridionale.

Fino a quando non si procedette alla costruzione del canale militare, tutta la zona era completamente priva di risorse idriche tanto che fin dalla fine del secolo XV gli abitanti del luogo avevano sollecitato ed ottenuto da Carlo I di Savoia la concessione di una derivazione dalla Stura di Lanzo, all'intento di combattere la sterilità delle Vaude. Malgrado però una tale concessione, in seguito a travagliate vicende di carattere litigioso, verso la fine del secolo XVI la Bealera delle Vaude era completamente abbandonata e non se ne riscontrava più nemmeno la traccia.

Allorquando il Re Carlo Alberto fissò la propria attenzione sulla zona ritenendola adatta alle esercitazioni militari delle tre Armi e singolarmente e nel loro complesso, dovette immediatamente rilevare la grave deficienza d'acqua tanto che emanò subito gli ordini per la costruzione di opere idrauliche che dovessero e potessero sopperire ai bisogni delle truppe che avrebbero dovuto essere dislocate in quella plaga.

Furono senz'altro eseguiti gli esproprii ed iniziati i lavori ad opera del Genio Militare, ed il progettato canale ebbe vita nel 1834, data che ha veramente una grande importanza nello svolgimento delle attività di quello che da Campo di Istruzione della Vauda di S. Maurizio divenne successivamente Poligono d'Artiglieria, dopo di avere per lunghi anni servito alle necessità di addestramento delle truppe dell'Esercito Sardo.

L'esistenza del Canale Militare permise, in prossimità del suo alveo, la costruzione di baraccamenti per uomini e quadrupedi che andarono man mano aumentando ed ampliandosi, mentre poi dallo stesso canale si ricavò l'energia necessaria all'impianto di acqua potabile per il servizio delle truppe, ed anzi in prosieguo di tempo lo stesso Canale Militare servì a fornire energia elettrica per l'illuminazione di molti locali militari. Ma la essenziale caratteristica del Canale fu quella di costituire per il suo andamento il naturale confine di un buon tratto di Poligono, giacchè come appare da una planimetria datata dal 1844,

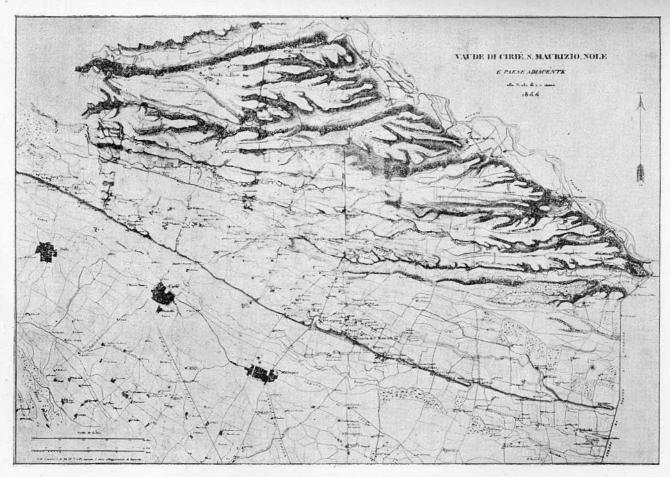


Fig. 782 - Planimetria del Poligono di San Maurizio nel 1844.

in tale anno non risulta che esistesse una vera e propria delimitazione di confini del Campo d'Istruzione, mentre viceversa risulta che già era avanzata la costruzione dei baraccamenti ed erasi pure iniziata la costituzione dei varii « Campi ».

Il continuo succedersi e ripetersi di esercitazioni militari in tale zona, e la sopravvenuta necessità di impianti fissi specialmente per le prove d'Artiglieria, obbligarono l'Amministrazione Militare a corrispondere indennizzi, a procedere ad acquisti di terreno, ad espropriazioni, all'imposizione di servitù militari rimunerate, ed in conseguenza a dovere in modo definitivo delimitare i confini del Poligono.

Per alcuni anni i limiti confinarii del Poligono andarono variando in relazione alla presa di possesso da parte del Demanio di nuovi tratti di terreno, ed in conseguenza delle necessità delle « linee di tiro », ma in seguito per l'aumentata portata delle artiglierie a retrocarica e rigate fu necessario di addivenire definitivamente ad una delimitazione di confine rispondente alle esigenze della tecnica artiglieresca.

Dopo un lungo e minuzioso lavoro di preparazione, la delimitazione fatta dalla Commissione istituita con dispaccio del Gran Comando del I Dipartimento Militare in data 13 marzo 1864, stabilì i termini che sono riportati nell'annessa riproduzione planimetrica del 1869.

La delimitazione stabilita dalla suddetta Commissione dava sanzione decisiva a quanto si era venuto man mano costituendo di fatto, nel senso cioè di costituire due Poligoni distinti: sorgevano e prendevano quindi vita il Poligono di Cirié ed il Poligono di Lombardore, separati fra di loro da una naturale depressione del terreno, solcata da un rio affluente al torrente Valmaggiore subito a sud dell'attuale Batteria Duca d'Aosta. Per lunghi anni il Poligono d'Artiglieria venne però ufficialmente denominato « Campo d'Istruzione Militare di San Maurizio », ed ancora oggidì la zona centrale dell'intero pianoro è designata col nome di « Campo di San Maurizio ».

Fin dai primi tempi della sua costituzione, l'antico Campo di San Maurizio servì in modo particolare all'Arma d'Artiglieria e non soltanto per le sue esercitazioni tattiche ma altresì per le prove ed esperienze di tiro.

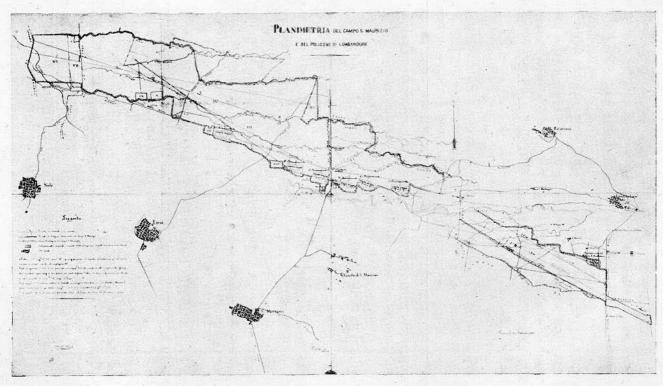


Fig. 783 - Planimetria del campo di San Maurizio e del Poligono di Lombardore nel 1869.

Condizioni metereologiche particolarmente favorevoli della zona presentavano ottimi elementi per lo svolgimento delle esperimentazioni pratiche: dati statistici di molti anni avevano accertato la quasi costante assenza di perturbazioni aereologiche, la limitata e regolare escursione della temperatura nelle ore diurne, la limitata escursione delle pressioni anche in prove prolungate, tanto che queste proprietà ed altre caratteristiche ambientali riuscivano veramente preziose per l'insediamento di « Campi Sperimentali ».

Nel Poligono di San Maurizio vennero man mano costruite tutte quelle opere che dovevano completare l'arredamento per l'esecuzione dei tiri, e cioè fermapalle, traverse, terrapieni, fossi ecc. ecc. ed in questo Campo del Canavese svolsero successivamente le loro attività il Saluzzo, il Cavalli, il Saint Robert, i Quaglia, il Morelli di Popolo, il Mattei, lo stesso Duca Ferdinando di Genova ed altri molti valorosi tecnici quanto valorosi soldati che illustrarono le epoche nelle quali sorse e si affermò il Poligono d'Artiglieria di San Maurizio.

* * *

Le esercitazioni o scuole di tiro da svolgersi nei Poligoni furono in primo tempo esclusivamente riservate alle Compagnie d'Artiglieria da Piazza e venivano fatte con un assegno di 20 colpi per Compagnia, da spararsi col cannone da 16 libbre (12 cent.).

Nel 1846 anche le Batterie d'Artiglieria da Campagna cominciarono ad eseguire esercitazioni di tiro nella «Vauda di San Maurizio», e, poco prima del 1850 fu nominata una Commissione coll'incarico di studiare e di meglio definire le direttive per l'esecuzione di tali tiri da esercitazione, direttive che rimasero poi in vigore sino all'adozione dei cannoni a retrocarica. Tali direttive si possono così riassumere: i tiri erano di lancio, di rimbalzo ed in arcata. Come bersagli erano prescritti: nel tiro di lancio, un disco circolare con diametro di m. 1,20 con una zona centrale nera ed un circolo intermedio; nel tiro di rimbalzo, rettangoli di metri 2 per 4; nel tiro in arcata era prescrit-

to che il bersaglio fosse costituito da una tabella piantata nel terreno e che attorno al suo piede come centro venissero tracciate sul suolo tre circonferenze concentriche di 20, 30 e 40 metri di diametro.

Per gli artiglieri « buoni puntatori » erano stabiliti speciali premi; durante la condotta di fuoco le correzioni ai dati di tiro erano lasciate al criterio dei Comandanti di batteria; il puntamento doveva essere curato con grandissima attenzione.

Le esercitazioni o scuole di tiro da svolgersi dalle batterie d'artiglieria da campagna nei Poligoni dovevano effettuarsi con un assegno di munizioni di circa 100 colpi per batteria.

Nei Poligoni di Genova si adoperavano: per il tiro di lancio i cannoni da 32, da 24 e da 12 nonchè gli obici da 24, da 16 e da 12 cent. alle distanze di metri 458 e di metri 858; per il tiro in arcata l'obice da 15 cent. ed i mortai da 27 e da 22 cent. alle distanze di 900, 600 e 300 metri.

Nei Poligoni presso Torino si adoperavano: per il tiro di lancio i cannoni da 32 e da 16 alle distanze di 1000 e di 700 metri; per il tiro in arcata i mortai da 27 e da 22 cent. alle distanze pure di 1000 e di 700 metri.

Nel 1852 essendo in corso i lavori di costruzione della ferrovia, la Brigata d'Artiglieria di stanza a Genova non eseguì i tiri in arcata nel letto del Polcevera, e pertanto da tale anno e fino a tutto il 1858 tutte le Compagnie da piazza eseguirono le esercitazioni di tiro al Poligono di San Maurizio Canavese.

* * *

Nel Regno delle Due Sicilie fin dai primi decennii del secolo scorso sulla spiaggia dei Bagnoli presso Napoli era stato costituito un Poligono per esercitazioni di tiro dell'artiglieria. Esso rimase in efficienza fino al settembre del 1860, anzi nei documenti di quell'epoca, riflettenti l'Artiglieria napoletana, si parla indifferentemente del Poligono ai Bagnoli e del Poligono a Fuorigrotta, il che fa pensare ad un unico Poligono situato appunto fra le due località.

Esisteva un Poligono d'Artiglieria anche a Capua, che nel 1835 funzionava regolarmente, come si deduce da un disegno conservato nell'Istituto Storico e di Coltura dell'Arma del Genio.

In un terreno ben delimitato, di forma rettangolare, lungo oltre 1100 metri e largo poco meno di 350, erano state costruite varie opere e cioè: un lato completo di un poligono bastionato riproducente una vera fortificazione; un monticello (chiamato alla francese « butte ») alto circa 12 metri, quale bersaglio; il fermapalle nonchè un edificio con tettoia, adibito a corpo di guardia, ufficio e magazzino, ed altri fabbricati minori con destinazione varia.

In tale Poligono di Capua era installata una grande Batteria da servire per 6 pezzi d'assedio, per un pezzo da 12, per 4 pezzi da piazza e 4 da costa, ed inoltre per 8 mortai, un petriero ed un pezzo a terra. In altra zona del Poligono poteva prendere posizione una Divisione di Artiglieria da campagna che poteva liberamente manovrare e spostarsi in profondità.

* * *

Formatosi il Regno d'Italia, si ebbero dapprima i Poligoni di San Maurizio (Piemonte), de il Ghiardo (Emilia), di Somma (Lombardia) e di Foiano (Toscana). Non riteniamo superfluo di soggiungere che la località chiamata « il Ghiardo » si trovava in provincia di Reggio Emilia tra Bibbiano e San Polo D'Enza ai confini col Parmigiano: tale località era in addietro di natura ghiaiosa ed incolta e perciò serviva appunto per esercitazioni militari tanto che nei primi anni d'esistenza del Regno d'Italia nel Poligono del Ghiardo eseguirono manovre ed esercitazioni i Reggimenti d'Artiglieria 4°, 8° e 10°, i Reggimenti di Cavalleria di Piemonte Reale e di Nizza, nonchè alcune Compagnie del 1° e del 2° Reggimento Genio. La località del Ghiardo venne poi in seguito ridotta a coltivazione e pertanto cessò di essere adibita a Poligono d'artiglieria.

Successivamente per la esecuzione delle scuole di tiro dei varii Reggimenti d'Artiglieria furono adibiti e frequentati i se-

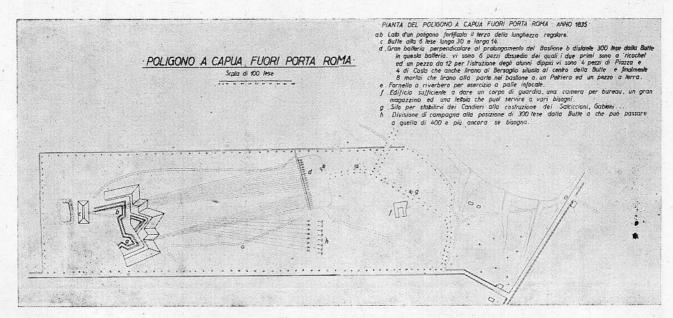


Fig. 784 - Pianta del Poligono a Capua fuori Porta Roma — Anno 1835.

(da un disegno conservato nell'« Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio »). guenti Poligoni, come qui appresso indicato rispettivamente per i controsegnati Reggimenti:

Anno 1864: Lombardore (2° Regg.) — Venaria Reale (5° Regg.) — Cameri (Novara) (10° Regg.) — Somma Lombardo (Milano) (6° Regg.) — Vicarello (Bracciano) (7° Regg.) — Gossolengo (Piacenza) (4° Regg.) — Brezza (Capua) (3° Regg.).

Anno 1865: San Maurizio (5° Regg.) — Lombardore (2° Regg.) — Cerano (Novara) (6° e 10° Regg.) — Cavriago - Bibbiano al Ghiardo (Reggio Emilia) (parte del 10° Regg.) — Gossolengo (4° Regg.) — Brezza (3° ed 8° Regg.) — Viareggio (7° Regg.).

Anno 1866: San Maurizio (5° e 7° Regg.) — Lombardore (2° e 3° Regg.) — Cerano (6°, 8° e 9° Regg.) — Gossolengo (4° Regg.)

Anno 1867: San Maurizio (5° Regg.) — Lombardore (2° e 3° Regg.) — Cerano (6° e 9° Regg.) — Gossolengo (4° e 9° Regg.) — Viareggio (7° Regg.) — Brezza (8° Regg.).

Anno 1868: San Maurizio (5° Regg.) — Lombardore (2° e 3° Regg.) — Cerano (6° e 9° Regg.) — Gossolengo (3° e 4° Regg. — Medesano (Parma) (6°, 7° ed 8° Regg.) — Viareggio (5°, 7° e 9° Regg.).

Il 15 novembre 1868 con R. D. di pari data venne dichiarata di pubblica utilità la formazione di un Poligono d'Artiglieria a Cecina in Maremma Toscana. Negli anni successivi furono quin di frequentati i seguenti Poligoni:

Anno 1869: San Maurizio (5° Regg.) — Lombardore (3° Regg.) — Cerano (6° e 9° Regg.) — Gossolengo (4° Regg.) — Medesano (6° ed 8° Regg.) — Cecina (5°, 7° e 9° Regg.) — Brezza (2°, 7° e 9° Regg.).

Anno 1870: San Maurizio (5° Regg.) — Lombardore (3° Regg.) — Cerano (6° e 9° Regg.) — Medesano (8° Regg.) — Gossolengo (4° Regg.) — Cecina (7° Regg.) — Brezza (2° Regg.).

Centri di esperienze. — Vengono chiamati « Centri di Esperienze » quei poligoni che sono organizzati in modo da escludere ogni e qualsiasi pericolo nell'esecuzione di prove ed esperimenti d'ogni genere riguardanti le artiglierie e tutti i mezzi da esse impiegati.

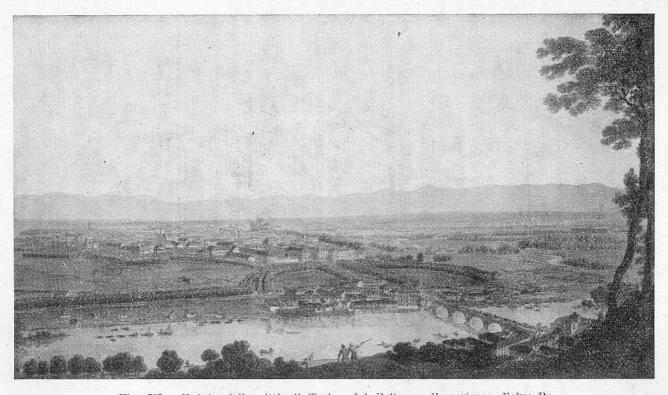


Fig. 785 - Veduta della città di Torino dal Poligono d'esperienze d'oltre Po.

(da un quadro esistente nella Biblioteca di S.M. in Torino).

In tali Centri si provvede ai varii collaudi, ed alla determinazione del comportamento delle varie bocche da fuoco e al tiro e al traino; si ricercano sperimentalmente, sulla base dei risultati ottenuti, i dati occorrenti all'esecuzione dei tiri per la compilazione delle « Tavole di tiro »; si determina la precisione e l'efficacia delle varie specie di proietti di ogni artiglieria nelle più svariate condizioni di carica, di proietto e di bersaglio nelle diverse condizioni atmosferiche; si sperimentano i nuovi esplosivi, le nuove munizioni. i materiali in studio ecc. ecc..

In Piemonte nel 1826 oltre il Po in immediata vicinanza di Torino esisteva un Poligono d'esperienze per il collaudo delle polveri fabbricate dalla R. Fabbrica di Polveri di Borgo Dora. Anche il Poligono di San Maurizio sulle Vaude del Canavese, come già si è visto, oltre che per le esercitazioni delle truppe in genere e per le scuole di tiro, serviva quale Centro di esperienze artiglieresche ed è da ricordare che, tra le altre prove, nel 1847 furono eseguiti i primi esperimenti coi cannoni a retrocarica del Cavalli.

Nel Regno delle Due Sicilie servirono pure quali Centri di esperienze gli stessi Poligoni di esercitazione e cioè dapprima quello lungo la spiaggia dei Bagnoli, ed in seguito quello costruito presso Capua.

Con la formazione del Regno d'Italia si provvide a sistemare nel miglior modo e ad ampliare adeguatamente il Centro o Campo di esperienze di Cirié, assegnandogli il VI Baraccamento del Poligono di San Maurizio.

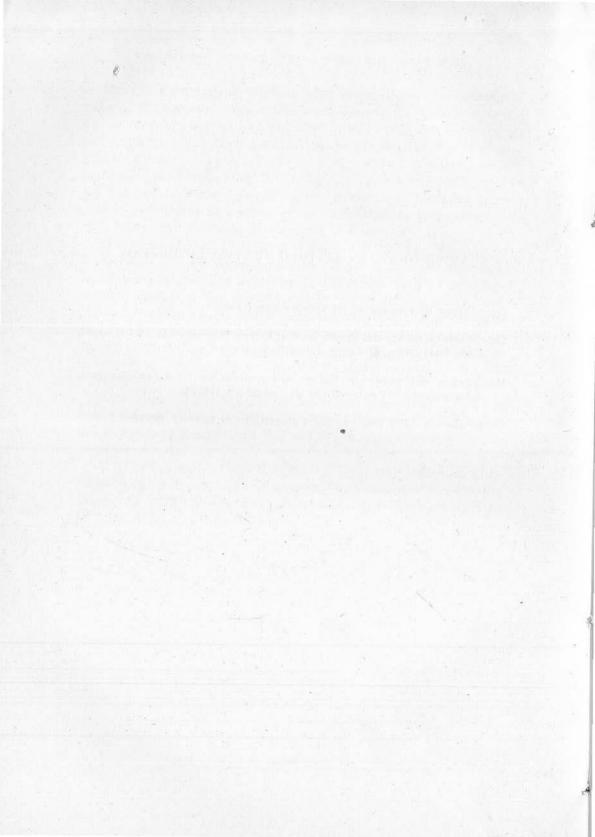
APPENDICE AL CAPITOLO VENTIQUATTRESIMO

Descrizione di Genova e del Genovesato (1846).

Calendario generale del Regno Sardo: Effemeride relativa allo scoppio della Polveriera di Borgo Dora (1852).

Monografia del Generale Enrico Giovannetti su "La fabbricazione delle polveri nel polverificio di Fossano,, (1872).

Sunto storico dello scoppio del Polverificio di Scafati (1863).



Descrizione di Genova e del Genovesato

(Genova, Tipografia Ferrando, 1846, Volume III)

ARSENALE. — L'attuale arsenale di terra occupa un grandioso isolato che già formava un antico convento di privata destinazione dei Doria, detto dello Spirito Santo, pagato ai proprietari dal R. Governo. Ha un vasto cortile principale interno quadrato, circondato da spazioso porticato, cui sovrastan bei terrazzi per due lati. Un cortile minore interno porge ad alcuni alloggi; in fine all'entrata precede un altro a guisa di ampio magnifico terrazzo che vede il mare e sovrasta all'angolo della strada maggiore dall'Acquaverde a porta S. Tommaso.

È fornito d'acqua viva sgorgante da una sorgente propria nel fossato di S. Giorgio, ed ha inoltre una vasta cisterna per le acque piovane: lo scolo di dette acque alimenta la fontana a stillicidio che vedesi sotto il predetto terrazzo esteriore.

Una casa laterale venne da poco innalzata per servir di alloggio alla truppa la quale; a tal fine, occupa pure rimpetto parte del cosidetto locale di S. Paolo, con vasto cortile e scuderia per i muli che il Governo mantiene in Genova per uso dell'arma.

Nel tempo de' francesi l'arsenale di Genova, come necessitavano allora i tempi, era operosissimo, ed occupava gran numero d'operai in ferro ed in legno, per la costruzione di affusti e carreggi di ogni maniera pel servizio degli eserciti di terra.

Nel 1814 e 1815 gl'inglesi vendettero ogni bocca a fuoco, strumenti, macchine, e prodotti e materie sì dell'arsenale come di Genova che venivano riscattati in gran parte da S.M. nel 1815.

Esso (arsenale) può in ogni caso divenire uno dè principali di Europa, avendo tre ordini di piani atti a laboratori; il primo o terreno ora è destinato a magnani, come ferrai, fucinatori, lattai, ramai, ecc.; il secondo a falegnami, carradori, tornitori, coloristi ed altresi ad un officina bellissima per armaiuoli; il piano superiore compreso il vaso cilindrico della chiesa forma una vaga e maestosa ad un tempo sala d'armi in cui sogliono conservarsi un cinquantamila schioppi, oltre buon numero di pistole, sciabole, cannoncini, spingarde, e minuti armamenti di riserbo.

L'interno della gran cupola presenta in belle piramidi e trofei una leggiadra prospettiva adorna di bandiere ed armi a fuoco, di corazze, di lance ed armi antiche, o di tal forma. Non ha guari i curiosi archeologi venivano ad osservarvi un rostro di bronzo di galera romana, ed un cannone di calibro da otto che dicesi de' tempi della guerra di Chioggia, certamente de' primi tempi dell'invenzione della polvere, fatto interamente di lame di ferro, ricoperto di legno, rivestito di cuoio. Il corpo di artiglieria trasferì l'un e l'altro oggetto a Torino, nel suo arsenale, d'onde siccome cosa priva del magico prestigio della storia e del luogo è lecito sperare possa essere restituita all'antica sua dimora,

agli antichi proprietari. In quell'armeria sono però tuttora pregevoli per antichità alcuni elmi, alcune corazze, ecc.

Nel gran cortile interno sonovi più specie di bocche a fuoco si per la dote della piazza che ne vuole da circa un ottocento compresivi i forti staccati, che di deposito; sonovi altresi in esso e ne' magazzini laterali veicoli, carreggi, e macchine; ad esso serve infine per l'esercitazione degli artiglieri nel maneggio delle loro armi, nel servizio di piazza, d'assedio, di costa, di campo, e di montagna.

FABBRICA DELLE POLVERI. — Quel luogo che in dipendenza dei colli circostanti di Granarolo e Castelluccio, si avvalla in vicinanza della porta di S. Tommaso, e volge al mare chiamasi lagaccio perocchè ivi le acque piovane che scendono dai soprastanti monti formano un grosso lago di acque torbe, e buie. Quivi l'antica republica pensò a costrurre piccole peste per la fabbricazione delle polveri che l'acqua adiacente facea movere, e stabili magazzini di deposito.

Il R. Governo volendo dar ampiezza proporzionata all'importanza della crescente città a questa fabbricazione, affidò il 1833 l'esecuzione di più vasto disegno ad Agostino Chiodo or Maggiore Generale del Genio che n'era l'autore.

Gli edifizi che a tal uopo s'innalzavano si sparsero in fondo alla valle, e sopra i due opposti pendii venendo tutti cinti da elevato muro per segregarli da ogni altra privata proprietà. Un ampio sotterraneo condotto raccolse le acque del torrente che scorre nella valle a rimedio di esplosione, e d'incendio.

Cotali edifizi si composero di un gran fabbricato cogli uffizi di direzione, gli alloggi per gli ufficiali e gl'impiegati addetti alla manifattura, dei magazzini di deposito di legnami, delle scuderie, di una caserma per duecento uomini, della raffineria dei nitri e relativi magazzini, dell'edificio del carbone per la composizione delle polveri, della macina de' zolfi, di quella per il traforo dei combi, del vasto fabbricato rettangolare per le peste in isolati casotti, dei meccanismi per darvi moto mediante la forza animale, dei siti per la composizione delle polveri, e del granitore, infine dello stenditore delle polveri, del frollone, e dei magazzini di deposito. Coll'acqua del superior lago si dà moto al granitore, alla macina dei zolfi, e ad altri meccanismi; non si può applicarla alla peste, giacchè nell'estiva stagione scomparisce.

Calendario generale del Regno pel 1853 con appendice di notizie storico-statistiche

(Anno XXX, Torino, Tipografia Sociale degli Artisti A. Pons. e C.o)

APRILE 1852

Giorno 26. — Una terribile catastrofe accade in Torino. Alle ore 11 e tre quarti antimeridiane; due grandi detonazioni a breve intervallo l'una dall'altra annunziano alla città una grave sventura. Lo scoppio avviene alla fabbrica delle polveri situata nel Borgo Dora. Il fuoco prende spontaneamente alla botte del miscuglio ternario della polvere da mine; si comunica ai due granitoi laterali contenenti fra ambedue 5000 chil. di polvere, poscia passa ai frulloni caricati con 2000 chil. ed agli stendaggi che contengono chil. 3000 di polvere stesa all'aperto. La combustione di quest'ultima mette il fuoco prima ad un piccolo magazzino di polvere da caccia poi ad un altro che contiene 10.000 chil. di polvere da mine. Il sergente polverista Paolo Sacchi trovasi circondato dal fuoco e con mirabile coraggio corre al gran magazzino vicino che contiene 40.000 chil. di polvere, ne estrae una coperta accesa che lo avrebbe certamente fatto

scoppiare; nè più si allontana potendolo fare, e sta impavido attendendo i soccorsi delle pompe che spengono l'incendio che qua e là si mostra.

Fra i primi accorsi sul luogo del disastro è S.A.R. il duca di Genova, quindi S.M. il Re proveniente da Moncalieri, preceduto da S.A.R. il principe di Carignano, eccitando la emulazione di tutti: soldati, guardia nazionale e cittadini gareggiano di zelo e di sangue freddo nell'affrontare il pericolo e nell'adoperarsi per diminuire le conseguenze del disastro.

Alle 1 e mezzo ogni pericolo può considerarsi come cessato e alla generale cesternazione della città subentra la calma.

Le vittime ascendono a 24; venti morti sotto le ruine, tra cui 18 polveristi militari, un muratore borghese ed un legnaiuolo; quattro muoiono negli spedali in cui furono ricoverati: sedici sono più o meno gravemente feriti.

(Leggasi la Relazione fatta a S.M. dal sig. Ministro della guerra in udienza 5 maggio 1852, inserita nella Gazzetta Piemontese del 14 maggio e stampata separatamente col disegno della R. fabbrica delle polveri al Borgo Dora dopo lo scoppio).

Giorno 27. — È instituita nel seno del Municipio una commissione incaricata di provvedere ai danneggiati di Borgo Dora in Torino.

Giorno 28. — Si rendono gli estremi onori alla salma dei cannonieri rimasti vittime del disastro del 26 corrente mese. Il convoglio è composto I, di tutto il corpo d'artiglieria armato; 2. delle corporazioni religiose invitate; 3. di tre carri a quattro cavalli coperti di panni funebri su cui erano deposti 16 feretri; 4. degli ufficiali del corpo non comandati sotto le armi e di quelli del presidio invitati; S.A.R. il Duca di Genova segue fi convogio. Si trovano pure il Comandante generale della Divisione e il Comandante generale della Guardia Nazionale. Il corteggio è numeroso. Il convoglio parte alle ore 9 precise dall'ospitale militare, entra in Dora Grossa per porta Susa, quindi passa dinanzi al palazzo di Città, e traversando i viali di porta d'Italia recasi al Campo Santo, ove il cappellano del reggimento operai celebra una messa funebre e dà l'ultima benedizione alla salma dei defunti.

Giorno 28. — La direzione centrale delle opere pie, già dipendenti dalla compagnia di S. Paolo, concorre in sollievo dei danneggiati di Borgo Dora per la somma di L. 3000.

Giorno 28. — La camera dei Deputati delibera che la somma destinata per l'illuminazione del palazzo Carignano per la prossima festa dello Statuto sia erogata in favore dei danneggiati di Borgo Dora.

Giorno 30. — La carità pubblica non manca all'appello che vien fatto a favore dei danneggiati del Borgo Dora. Innumerevoli soscrizioni circolano per la città e cospique somme sono raccolte.

E' commovente spettacolo il vedere quanto sia viva la sollecitudine per riparare alle conseguenze d'un infortunio si grave, come fu sublime spettacolo quello di contemplare gli sforzi universalmente fatti per diminuirne la gravità.

L'ardimento de' primi accorsi alla polveriera, lo zelo della Milizia Nazionale e delle Truppe, le cure dell'autorità, il contegno della popolazione, sono cose che onorano assai il paese.

A questo proposito ricordiamo un fatto che mirabilmente esprime i sensi di fermezza e disciplina ond'è animato l'esercito piemontese. Subito dopo lo scoppio coloro che giunsero sul luogo del disastro videro, con grande sorpresa, che i soldati del due corpi di guardia colà destinati della brigata Savona, erano tutti ritti in fila, coll'arma al fianco, senza che l'orrenda detonazione li avesse potuto smuovere dai loro posti, a malgrado che alcuni fra essi fossero feriti.

MAGGIO

Giorno 1. — I diplomatici residenti in Torino vogliono accorrere anch'essi in sollievo de' danneggiati del Borgo Dora. La somma da essi offerta ascende a L. 898.

Giorno 1. — Il Municipio di Torino celebra nella chiesa del Corpus Domini, con l'intervento del Consiglio Comunale, un uffizio divino in ringrazia' mento all'Altissimo per avere preservata la città da maggiore disastro in seguito allo scoppio del 26 aprile.

Giorno 1. — Da tutte le provincie dello Stato giungono al Municipio Torinese sussidi pei danneggiati di Borgo Dora.

Giorno 1. — S'aprono soscrizioni in ogni compagnia della Guardia Nazionale.

Giorno 1. — S.M. la regina Maria Teresa impiega L. 10.000 per soccorrere le vittime dello scoppio della polveriera.

Giorno 4. — Il consiglio comunale della città di Torino per rimeritare la eroiça azione del sergente polverista Sacchi che salvò la città dal più grave disastro in seguito allo scoppio della polveriera di Borgo Dora, ha decretato:

- 1. Che al Sacchi sia conferito il diritto di cittadinanza torinese;
- 2. Che il suo nome sia imposto ad una delle vie di Torino;
- 3. Che sia collocata una lapide in luogo pubblico che ricordi la nobile azione del Sacchi, e rammenti i nomi dei generosi cittadini che in quella circcstanza maggiormente si distinsero.
- 4. Che sull'erario municipale sia stabilita a favore dello stesso Sacchi l'annua vitalizia pensione di L. 1.200.

Giorno 16. — Distribuzione solenne delle medaglie al valor militare, ai militi che si distinsero nell'occasione dello scoppio della polveriera, per parte del Ministro cav. Alfonso La-Marmora.

Giorno 20. — La commissione incaricata a provvedere ai danneggiati di Borgo Dora ha soccorso a tutt'oggi 12.025 persone, componenti 3774 famiglie,

GIUGNO

Giorno 6. — La Guardia Nazionale inizia una soscrizione per offerire una medaglia d'argento al furiere Sacchi.

Giorno 14. — La Commissione incaricata di riconoscere i danni sofferti dalle famiglie povere e bisognevoli di soccorso, in conseguenza dell'esplosione della polveriera di Borgo Dora, pubblica il suo rendiconto a tutto 12 giugno: le famiglie soccorse sono 5152, composte di 15.115 individui, e la somma consunta L. 85.941.18.

Il totale dei fondi per obblazioni raccoltesi giunge a L. 87.805.92.

Giorno 14. — Gli ammalati visitati da' medici di beneficenza in seguito all'esplosione suddetta, dal giorno 26 aprile a tutto il 31 maggio sono 694, cioè, uomini 225, fra cui feriti 44; emoftisi 5; donne 469, fra le quali ferite 55, aborti 8, metrorragie 17, soppressione di menstrui 58, dei lochi 12, emoftisi 3, ematemesi 1. Oltre i suddetti morbi quelli che più frequenti si manifestarono furono febbri, dissenterie, diarree, sinoche e qualche irritazione cerebrale.

Giorno 16. — In una sala dello Stato-maggiore della Guardia Nazionale di Torino ha luogo la presentazione al furiere Sacchi della Corona d'argento offertagli dalla Guardia Nazionale stessa per soscrizioni.

OTTOBRE

Giorno 3. — Si distribuiscono in Piazza San Carlo le medaglie decretate da S.M. ai borghesi e militi della Guardia Nazionale che si distinsero nel fatto della polveriera di Borgo Dora. Le medaglie sono date per mano del sindaco cavaliere Bellono.

LA FABBRICAZIONE DELLE POLVERI NEL POLVERIFICIO DI FOSSANO

(pubblicato nel fascicolo di Marzo 1872 della «Rivista Marittima» dal Giornale d'Artiglieria).

Il Polverificio di Fossano è, dopo la cessazione della privativa governativa delle polveri, esclusivamente destinato alla fabbricazione delle polveri per gli usi della guerra.

Esso è stabilito ad un chilometro circa a S.O. della città in una striscia di terreno della lunghezza di circa 1300 metri, e della larghezza media di circa 500 metri, solcata da due canali (di Stura e di Mellea) le cui acque forniscono la forza motrice necessaria alle diverse officine. La sua area è divisa in due parti distinte, l'una delle quali, detta parte inesplosibile, contiene gli uffici, i magazzini, i depositi di legname, la carbonaia, l'officina per le riparazioni e per la fabbricazione dei recipienti, i locali per la prova delle polveri, ecc.; l'altra, detta parte esplosibile, comprende tutte le officine nelle quali si lavora la polvere ed i magazzini delle polveri finite.

Una diramazione della ferrovia Torino-Cuneo entra nella parte inesplosibile per condurvi le materie prime, i materiali, ecc. Secondo i primitivi progetti, un'altra diramazione avrebbe dovuto entrare dall'altra estremità del polverificio nella parte esplosibile, e giungere dinanzi ai magazzini delle polveri finite, onde facilitare l'esportazione di queste: però essa rimase sempre allo stato di progetto. Una seconda ferrovia, di servizio, a carreggiata ristretta, percorre tutta la parte esplosibile, partendo dai magazzini della parte inesplosibile, passando davanti a tutte le officine da polvere, e giungendo ai magazzini delle polveri finite: è su questa che si fanno i trasporti delle materie e delle polveri da un'officina all'altra, valendosi di vagoncini speciali, gran parte dei quali sono coperti.

Tutte le officine da polvere sono collocate ad una certa distanza tra loro (da 50 ad 80 metri) per evitare le possibili comunicazioni degli effetti di scoppio dall'una all'altra. Allo stesso scopo, le officine nelle quali si lavora il missuglio esplodente, sono circondate da grosse traverse in terra piantate d'alberi d'alto fusto, o da mura di 1,75 m. di grossezza e di 4 d'altezza, e tutto il terreno compreso tra le officine è pur popolato di grossi alberi. Nelle officine stesse, i motori, non che i locali dai quali si regola il movimento delle macchine e nei quali si trovano le principali trasmissioni di movimento, sono separati mediante grossi muri dalle camere nelle quali si maneggia o si lavora la polvere, e questestesse camere sono a pareti sottili affinchè cedano facilmente in caso di esplosione.

I motori sono per tutte le officine delle ruote idrauliche orizzontali (turbine) delle quali 24 sono del sistema Jonval-Koechlin, e 3 a reazione rappresentanti in totale una forza effettiva media di 195 cavalli-vapore.

La disposizione delle officine si risente alquanto oggidi di quella preesistente per la fabbricazione delle polveri da caccia e da mina, che altra volta formavano dipartimenti distinti. Tuttavia si è cercato di evitare per quanto fosse possibile gli andirivieni della polvere, cosicchè le materie, che entrano nel polverificio, siano trasformate in polveri finite al loro giungere all'estremità opposta.

Le polveri che attualmente si fabbricano nel polverificio di Fossano sono di tre specie, cioè, quelle *ordinarie* da cannone e da fucileria, e quella speciale a dadi per le artiglierie di gran potenza. Le due prime hanno il dosamento di

75 N., 12,5 S., 12,5 C.; l'ultima invece ha il dosamento stesso delle polveri inglesi, cioè 75 N., 10 S., 15 C. (1).

Il processo di fabbricazione delle polveri è quello conosciuto sotto il nome di metodo delle botti e strettoio: si ottiene cioè la triturazione ed il mescolamento a secco dei componenti entro botti giranti, e si forma quindi la stiacciata comprimendo il miscuglio, convenientemente umettato, sotto l'azione di strettoi idraulici.

La granitura della stiacciata si fa per le polveri ordinarie col granitoio a cilindri o granitoio Congrève, il quale fornisce dei granelli di forma lamellare: per la polvere a dadi si ottengono invece i granelli con tagli pressocchè regolari della stiacciata.

Com'è attualmente costituito, il polverificio di Fossano è capace di produrre annualmente con lavoro continuo ed ordinario circa 6000 chil. di polvere da cannone, 100.000 chil. di polvere da fucileria, e 150 mila chil. di polvere a dadi.

Premesse queste poche generalità, accenneremo i dettagli della preparazione delle materie prime, e quelli delle diverse operazioni della fabbricazione, facendo seguire alcune poche notizie sulle principali specie di polveri che si fabbricano all'estero.

PREPARAZIONE DELLE MATERIE PRIME

Le materie prime necessarie alla fabbricazione della polvere non sono tutte preparate e ridotte al conveniente stato di purezza nel polverificio stesso. Questo non prepara da per se che il carbone; il nitro e lo zolfo gli pervengono già raffinati dalla raffineria di Genova.

Quantunque la preparazione di queste due materie sia estranea al polverificio, pure è opportuno di riportare sommariamente le operazioni che esse esigono, affine di porgere un'idea completa della fabbricazione della polvere.

Nitro. — Il nitro può essere acquistato in commercio allo stato greggio, e quindi raffinato, ovvero esser fabbricato mediante doppia decomposizione del nitrato di soda (nitro cubico) e del cloruro di potassio, e quindi pur raffinato. Questo ultimo metodo essendo quello che è in uso oggidi, essendosi riconosciuto più economico, ci occuperemo soltanto di esso.

Il nitro cubico proveniente dal Perù o dal Chili, ove si trova in natura in strati considerevoli, è comperato in commercio, analizzandolo, e pagandolo in ragione del sale puro in esso contenuto, purchè le impurità non oltrepassino il 10 per cento. Il cloruro di potassio proveniente dalle saline di Stassfurth (Sassonia Prussiana) è pure comperato in commercio, analizzato, e rifiutato quando contenga oltre il 3 per cento di solfato di potassa, o non raggiunga il titolo dell'80 per cento di purezza. I due sali sono dosati in proporzione dei loro respettivi equivalenti, cioè 933 parti di cloruro di potassio puro, e 1062 parti di nitrato di soda puro, le quali proporzioni forniscono 1263 parti di nitrato di potassa e 732 parti di cloruro di sodio (sal marino): quest'ultimo viene consegnato alle R. Gabelle per essere impiegato qual sale per la pastorizia.

Si scioglie il nitrato di soda nell'acqua calda, nella proporzione di 400 litri d'acqua per ogni 100 chil. di ambedue i sali, operando in caldaie di ferro: ove si operasse in caldaie di rame, si aggiungono un quarto di litro di latte

⁽¹⁾ Il dosamento teorico, se il carbone fosse carbonio puro, sarebbe di 74,8 N.; 11,8 S.; 13.4 C. Per un carbone nero che contenga 1,80 per cento di carbonio il 3,33 per cento d'idrogeno libero, il dosamento teorico sarebbe di 73,9 N.; 11,6 S. 14,5 C.

di calce per ogni 1000 litri d'acqua, per impedire la formazione di sali di rame. Alla soluzione bollente si aggiunge a poco a poco il cloruro di potassio facendolo passare nella caldaia attraverso ad un crivello per separarne i pezzi più grossi, i quali difficilmente si scioglierebbero e rimarrebbero mescolati col sal marino che si forma. Durante l'operazione si smuove con una schiumarola di ferro il sale che si precipita. Ultimata l'introduzione dei due sali si lascia proseguire la ebullizione per circa due ore: cessata questa, il cloruro di sodio si precipita in gran parte al fondo della caldaia, ed il liquido caldo si decanta in un tino lisciviatorio di ghisa, con al fondo un tubo scaricatore chiuso da una graticola di lamiera di ferro coperta di tela da sacchi. Questa trattiene i piccoli cristalli di sal marino, e lascia filtrare la soluzione, la quale vien collocata in recipienti nei quali si raffredda lasciando cristallizzare il nitro.

Al sal marino rimasto nella caldaia si aggiungono circa 500 litri di acqua madre nitrosa proveniente dalle precedenti operazioni, e dopo agitato il tutto colla schiumarola di ferro si passa il liquido nello stesso tino lisciviatorio. Questa operazione è ripetuta con altra acqua madre, e poi si lava il sal marino con acqua comune che viene in seguito impiegata alla lavatura del sale nelle operazioni successive.

Il nitro greggio così ottenuto, contiene ancora il 12 per cento circa di sal marino. Perciò si pesta e si pone in una vasca con tant'acqua madre nitrosa che basti a coprirlo, lasciandovelo per circa tre ore, e rimescolando in questo tempo più volte la massa; quindi si raduna verso un'estremità della vasca per lasciarlo sgocciolare, e si leva l'acqua nitrosa che ha servito a lavarlo.

Il nitro greggio lavato si raffina facendolo sciogliere a caldo nell'acqua comune in proporzione di 1000 litri d'acqua per 2200 chil. di nitro. L'operazione si fa in caldaie di ferro: se si operasse in caldaie di rame si aggiungerebbe mezzo litro di latte di calce. Quando la soluzione è bollente, si travasa in un tino di defecazione di rame fasciato di legno, coperto ed avviluppato con coperte di lana per mantenerlo caldo, e si lascia in riposo per circa 12 ore, per dar luogo alla precipitazione delle sostanze eterogenee sul fondo. Si decanta poi la soluzione nitrosa in vasche cristallizzatoie di rame, di poca profondità e si agita per impedire la formazione di grossi cristalli: a misura che la temperatura si abbassa, il nitro precipita, ed i piccoli cristalli si ritirano sulla sponda della vasca per lasciarli sgocciolare.

Il nitro cristallizzato si lava ponendolo in casse di legno col fondo in pendenza; e rattenendolo su un doppio fondo di rame bucherato. La prima lavatura si fa dopo 12 ore con un innaffiatolo da giardiniere e con 100 litri d'acqua satura di nitro puro. Sei ore dopo si fa un'altra lavatura con altri 100 litri di acqua satura, e sei ore più tardi una terza lavatura con 100 litri di acqua comune. Il nitro lavato si lascia sgocciolare per 4 giorni, e quindi si essica in appositi essicatoi di rame. I 2200 chil. di nitro greggio forniscono così 1500 chil. di nitro raffinato ed essicato.

Les acque nitrose che hanno servito alla lavatura del nitro raffinato, e le acque madri provenienti dalla raffinazione, vengono impiegate alla lavatura del nitro greggio, e quindi sono impiegate nella fabbricazione in luogo di acqua comune. Le acque madri della fabbricazione sono concentrate ed evaporate per ottenere il nitro che ancora contengono.

Con 15 operai (a cottimo) in 10 ore di lavoro si possono fabbricare, raffinare, essicare ed incassare 2700 chil. di nitro facendo due cotte al giorno, ovvero 1350 chil: con una sola cotta. La quantità di litantrace che si consuma per ogni 1000 chil. di nitro raffinato è di circa 600 chil.

Il nitro raffinato si saggia, specialmente per riconoscere se non contenga cloruri in eccedenza. Si sciolgono perciò 10 grammi di nitro secco in 40 grammi d'acqua distillata calda; si versa nella soluzione un centimetro cubico di una soluzione di nitrato d'argento, che contenga grammi 0,00096 di questo sale

secco. Si filtra quindi, e si divide il liquido in due parti: nell'una si versano alcune goccie di una soluzione di cloruro di sodio, che debbono intorbidarla, nell'altra alcune goccie della soluzione di nitrato d'argento, dopo l'aggiunzione delle quali il liquido deve rimaner limpido. Se queste reazioni non si verificano il nitro è rifiutato: se invece succedono, si è certi che il nitro non contiene oltre 0,00033 di cloruro di sodio, ovvero 0,00042 di cloruro di potassio.

Se si dubita che il nitro possa contenere altre sostanze estranee, si analizza con una tolleranza totale concessa di 0,002.

Zolfo. — Lo zolfo è comperato in commercio allo stato greggio, come proviene dalle solfatare di Sicilia, analizzato e pagato in ragione dello zolfo puro; è rifiutato se contenga oltre il 2 per cento di impurità.

La raffinazione si fa per distillazione, ponendo 500 chil. di zolfo in una storta di ghisa, il cui collo è formato da un tubo doppio. Pel tubo interno passano i vapori di zolfo; pel vano anulare tra i tubi si fa passare una corrente d'acqua fredda che condensa i vapori di zolfo liquido, il quale va a colare in un recipiente di ghisa chiuso. Ultimata la distillazione, si lascia abbassare la temperatura dello zolfo fino a circa 115 centigradi, e poi si versa in forme di legno mantenute fredde ove si solidifica cristallizzando e rimanendo assai fragile.

Tre operai con due storte producono in un giorno 1000 chil. di zolfo raffinato, consumando 400 chil, di litantrace.

Lo zolfo raffinato si saggia abbruciandone 50 grammi in una capsula di porcellana; essi non debbono lasciare alcun residuo.

Carbone. — Si ottiene dal legname di salcio bianco, in bastoni di m. 1,00 di lunghezza e di cent. 3 ad 8 di diametro, tagliati in primavera, dipelati, esposti per un anno alle intemperie e conservati per uno o due anni sotto tettoie. Quando è così essicato, pesa da 290 a 300 chil. per metro cubo.

La carbonizzazione si ottiene per distillazione a secco in lambicchi cilindrici di ghisa, del diametro interno di m. 0,60 e della lunghezza di m. 1,20 disposti coll'asse orizzontale: una delle basi è formata da uno sportello girevole ed all'altra base trovasi un foro nel quale si immette un tubo per lo sfogo dei prodotti della distillazione. I lambicchi sono fissati due a due in forni così costruiti, che tutta la loro superficie esterna sia successivamente lambita dalla fiamma di un focolare sottostante.

Il legname da carbonizzare è disposto in cilindri carbonizzatoi di lamiera di ferro, che si collocano nei lambicchi, e che, mediante una chiave apposita, possono farsi girare di tanto in tanto sul loro asse. Ogni cilindro contiene da 65 a 70 chil. di legna, e fornisce 21 a 23 chil. di carbone (33 e 34 per cento), terminandosi la carbonizzazione quando il catrame nero e denso scola in filo sottile e non interrotto: il carbone ottenuto è nero, e contiene circa l'80 per cento di carbonio puro.

La distillazione si compie nelle 24 ore facendosi il caricamento subito dopo estratto il caricamento precedente. Per combustibile si adopera della legna di ontano, della torba, dei trucioli o segatura impastati col catrame prodotto dalla distillazione, ecc. Con 7 operai ed 8 coppie di lambicchi si ottengono giornalmente 340 a 360 chil. di carbone, consumando circa 1200 chil. di combustibile (pesato verde).

Il carbone da polvere deve esser sonoro, duro, fragile, non rilucente, a frattura nera e vellutata. Vien scelto pezzo per pezzo, per separarne quei bastoni che fossero imperfettamente carbonizzati, incatramati, ecc.

FABBRICAZIONE DELLE POLVERI ORDINARIE

Le operazioni che costituiscono la fabbricazione della polvere ordinaria, sono le seguenti:

- 1. Triturazione preparatoria;
- 2. -- Triturazione binaria;
- 3. Mescolamento ternario;
- 4. Stacciamento e bagnatura;
- 5. Compressione;
- 6. Granitura;
- 7. Separazione del granelli;
- 8. Lisciamento;
- 9. Essicamento:
- Agguagliamento e spolveramento;
- 11. Mescolamento, pesamento e incassamento.

Prima del mescolamento la poivere vien sottoposta alle prove di collaudazione.

1. Triturazione preparatoria. — Non si sottopongono a questa operazione che il carbone e lo zolfo; il nitro raffinato è già in cristalli così minuti da non averne alcun bisogno.

Il carbone vien triturato con frantoi a cilindro con sporgenze elicoidali. Consistono questi in un cilindro girante di ghisa, munito di quattro costole sporgenti e rivolte ad elica, due a due in senso opposto; il cilindro è collocato in una tramoggia di ghisa che ha per fondo una graticola semicilindrica d'acciaio. La materia, rotta tra il cilindro girante e la graticola, passa pei fori di questa e cade in una cassa sottoposta.

La velocità di rotazione del cilindro è di circa 45 giri per minuto: il prodotto di 10 ore di lavoro può giungere circa a 2850 chil. di carbone triturato.

Lo zolfo è sottoposto ad una prima triturazione in un frantoio eguale a quello ora accennato, che può triturare in 10 ore fino a 9000 chil. di zolfo. Ma stante la durezza considerevole dei piccoli cristalli di zolfo, questa triturazione non è sufficiente, e conviene perciò farlo passare in un secondo frantoio a cilindri lisci. I due cilindri sono di ghisa, di ugual diametro, e girano con velocità diverse, l'uno cioè di 21 giri per minuto, e l'altro di 27,2 giri; un contrappeso serve a spingerli l'uno contro l'altro. Lo zolfo è posto in una tramoggia superiore, alla quale è impresso un movimento di va e viene: dopo essere passato tra i cilindri cade su di uno staccio fine, pure dotato ci movimento alternativo, e quindi passando attraverso alle maglie, in una cassa sottoposta. Le particelle troppo grosse, che non passano attraverso lo staccio. sono raccolte in un'altra cassetta, e riportate nella tramoggia. Ciascun cilindro è lambito da una rastera che ne distacca lo zolfo aderente. In dieci ore di lavoro un frantoio a cilindri lisci fornisce 700 chil. di zolfo polverizzato.

L'officina con due frantoi a sporgenze ed un frantoio a cilindri lisci richiede una forza motrice di 7 cavalli-vapore, ed è servita da due operai.

2. Triturazione binaria. — Questa operazione ha per scopo di triturare e di mescolare in pari tempo due a due i componenti della polvere. Essa si eseguisce in botti binarie di lamiera di ferro, girevoli sul proprio asse orizzontale, ed aventi nell'interno 12 nervature o costole longitudinali. Le botti hanno il diametro interno di m. 1,10 e la lunghezza di m. 1,25; sono munite di sportello mobile al quale si sostituisce, per scaricarle, uno sportello con fori di 6 mill. circa di diametro. Ogni botte è chiusa in un armadio col fondo inferiore a tramoggia; a questo è sottoposta una cassa mobile su rotelle per ricevere le materie triturate.

Una botte (1º binario) tritura il nitro ed il rimanente carbone; un'altra (2º binario) tritura lo zolfo ed il rimanente carbone. Oltre le materie da triturare, ogni botte riceve 200 chil. di pallette di bronzo duro di 7 a 13 mill. di diametro: l'urto e la confricazione di queste tra loro e contro le pareti e le costole della botte producono la polverizzazione delle materie colle quali sono mescolate.

Il caricamento delle botti e la durata del loro movimento, sono:

Durata del movimento circa 5 ore

$$2^{o} \ \, \text{BINARIO}\left\{ \begin{array}{c} \text{Caricamento} \left\{ \begin{array}{ccc} \text{Zolfo} & \text{50 chil.} \\ \text{Carbone} & \text{22} & \text{»} \\ \text{Pallette} & \text{200} & \text{»} \end{array} \right. \end{array} \right.$$

Durata del movimento circa 10 ore

Il carbone è caricato colle pallette un quarto d'ora prima del nitro e dello zolfo: dopo questo tempo si aggiungono rispettivamente il nitro e lo zolfo. La velocità di rotazione è di 19 a 22 giri per minuto. Terminato il numero di giri da farsi (5 a 6 mila pel 1ª binario, 10 a 12 mila pel 2º binario) che è verificato per mezzo di un contatore, si arresta il movimento, si sostituisce lo sportello bucherato a quello pieno, e con alcuni giri si scarica la botte; le pallette rimangono così nell'interno.

Ogni coppia di botti binario fornisce in 10 ore 400 chil, di materie triturate. La forza motrice occorrente è di due cavalli-vapore per botte; gli operaj in ragione di uno per ogni due botti.

Il polverificio ha tre officine di sei botti binari ciascuna; la produzione massima di ogni officina potrebbe giungere fino a 1500 chil. al giorno.

3. Mescolamento ternario. — Vuolsi con questa operazione ottenere un miscuglio omogeneo dei tre componenti, ed in pari tempo, proseguirne la triturazione fino a ridurli in polvere pressochè impalpabile. Essa è la prima che presenti pericoli di esplosione e perciò si eseguisce in botti di cuoio montate su ossatura di legno, e girevoli attorno al proprio asse orizzontale; hanno queste una lunghezza di m. 1,30, il diametro di m. 1,35; sono divise in due compartimenti da un tramezzo normale all'asse, munite di 12 nervature o costole longitudinali di legno e provviste di due sportelli, uno dei quali pieno serve durante il mescolamento, e l'altro formato da una tela metallica con maglie di 2 mill. serve allo scaricamento delle materie. Ogni botte è racchiusa in un armadio simile a quello delle botti binarie.

Il caricamento si fa colle materie triturate provenienti dalle botti binarie e con pallette di bronzo duro di 5 a 7 mill. di diametro, nella proporzione di;

La durata del movimento è di circa 3 ore, con una velocità di rotazione di 14 a 16 giri per minuto. Dopo compiuti 2600 giri, si arresta il movimento, e si scarica la botte in modo analogo a quello accennato per le botti binarie,

La quantità di caricamento è tale che tre coppie di botti binarie forniscono la materia occorrente a quattro botti ternarie. La forza motrice necessaria è di circa due cavalli-vapore per botte: il personale in ragione di un operaio per due botti.

4. Stacciamento e bagnatura. — Il miscuglio proveniente dalle botti ternarie è per precauzione stacciato, affine di separarlo dai frammenti di pallette di bronzo od altre materie eterogenee. Lo staccio è rettangolare, di m. 2,25 per m. 0,64, ed è formato di tela metallica a fori di 0,4 mill. di lato: esso riceve da un eccentrico un movimento alternativo di 130 oscillazioni per minuto. Allo stesso staccio si sceverano dai corpi estranei i polveracci e i granelli troppo piccoli, provenienti dalle ulteriori lavorazioni, i quali si mescolano in questa circostanza alla farina ternaria, nelle proporzioni risultanti dal prodotto delle varie macchine, affinchè la composizione del miscuglio riesca sempre uniforme. In tal modo si ottiene nello stesso tempo lo stacciamento ed il mescolamento delle materie.

Si impiegano due minuti per stacciare 200 chil. di miscuglio. La forza motrice è inferiore ad un cavallo-vapore, ed è fornita dal motore stesso delle botti ternarie.

Allo staccio mosso dall'acqua saranno tra breve sostituiti stacci a mano, situati accanto alle camere d'inaffiamento.

Il miscuglio stacciato è disteso sopra una madia, e quindi bagnato in due riprese con intervallo di 15 minuti mediante un inaffiatorio sospeso, rimescolandolo continuamente con spatole di legno per ripartire in tutta la massa l'umidità. La quantità di acqua da adoperarsi è fissata giorno per giorno dipendentemente dallo stato igrometrico dell'atmosfera, che si misura con un psicrometro d'August, ed anche dipendentemente dalla stagione. La tabella seguente dà il numero di litri d'acqua che servono a bagnare 100 chil. di composizione corrispondentemente alle differenze in gradi centesimali dei due termometri del psicrometro, per le stagioni d'estate e d'inverno:

Differenza tra i due

Differenza tra i due termometri in gradi 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Estate 2,10 2,30 2,50 2,65 2,75 2,85 2,95 3,5 3,15 3,25 3,35 Acqua per 100 Inverno 1,80 2,00 2,20 2,35 2,45 2,55 2,65 2,75 2,85 2,95 3,05

Il miscuglio bagnato si lascia riposare entro mastelli per 12 ore in media, affinchè l'umidità si ripartisca nel modo più uniforme possibile in tutta la massa.

Due operai inaffiano, mescolano e ripongono nei mastelli in media 1200 chil. di miscuglio al giorno.

5. Compressione. — Il miscuglio umido è ridotto in stacciata mediante uno strettoio idraulico verticale, colla pressione di circa 100 chil. per centimetro quadrato. Esso vien disposto su 56 a 58 strati di circa 8 chil. per clascuno, separati tra loro da lastre di rame stagnato, libere. Terminata la compressione, ciò che è indicato dalle valvole della tromba premente, si lascia la materia sotto pressione, per cinque minuti, affine di evitare in parte il ritorno elastico, poi si danno altri cinque minuti di pressione, e quindi si scarica. Ritirati gli strati di stiacciata, si spezzano in due, e se ne ritagliano gli orli esterni perchè meno densi del rimanente. I ritagli della stiacciata, che sono circa 1/14 del caricamento, sono giornalmente riuniti, passati tra i cilindri lisci di un piccolo granitoio, sceverati con stacci i cui fori sono di 3 mill. poi umettati coll'1 per cento d'acqua e riportati allo strettoio. Gli strati ritagliati e dimezzati hanno per dimensioni m. 0,0095×0,52×0,41 e pesano circa 3,50 chil., cosicchè la loro densità, compresa l'umidità contenuta, è di circa 1,72.

Le trombe prementi sono a due stantuffi, l'uno grande e l'altro piccolo: le loro aree e quella dello stantuffo dello strettoio sono fin centimetri quadrati 16,25; 3.941; 1096.8.

La durata della compressione è di 45 minuti, circa un'ora dura il caricamento e mezz'ora lo scaricamento. Così uno strettoio, con un motore di un cavallo-vapore e servita da 4 operai, può fornire in 10 ore circa 1600 chil. di stiacciata.

6. Granitura. — Le stiacciate, dopo essere state lasciate in riposo per 2 o 3 giorni sono passate al rompitoio per esser rotte grossolanamente. Il rompitoio è composto di due cilindri orizzontali, di bronzo, di metri 0,20 di diametro e m. 0,60 di lunghezza, colla superficie formata di grossi denti piramidali, e che girano colla velocità di 12 a 13 giri per minuto: uno dei cilindri è spinto verso l'altro da un contrappeso. Le stiacciate collocate a mano entro una tramoggia collocata sopra i cilindri, sono frantumate nel loro passaggio a traverso di essi e cadono in recipienti sottostanti.

Il rompitolo, che richiede una forza motrice di due cavalli-vapore, frantuma in due ore 1200 chil. di stiacciata: due operai sono necessari pel suo servizio.

I frantumi della stiacciata sono quindi passati al granitoio. Esso componesi di quattro coppie di cilindri, disposte a scaglioni; la coppia superiore ha la superficie a denti piramidali, ma più piccoli; la terza a denti prismatici, ossia a costole longitudinali; la quarta è a superficie liscia. In ogni coppia uno dei cilindri è spinto verso l'altro dall'azione di un contrappeso. Una tela senza fine, munita di liste di cuoio, riceve da una tramoggia i prodotti del rompitoio, e li porta sopra la coppia superiore di cilindri: al di sotto di questa una tela metallica inclinata dotata di movimento alternativo, lascia passare i granelli abbastanza piccoli, e porta quelli troppo grossi alla seconda coppia: altrettanto ripetesi sotto la seconda coppia, e successivamente fino all'ultima. I granelli passati a traverso ai cilindri ed alle tele, cadono su stracci inclinati. pure dotati di movimento sussultorio. Lo staccio superiore ha i fori di dimensioni eguali al limite massimo (mill. 1,5) della polvere da cannone: i granelli che rimangono sopra di esso (grinze) sono condotti dallo staccio in apposita cassa, e sono poi nuovamente frantumati in un piccolo granitoio a cilindri lisci, quello stesso che serve a rompere gli orli delle stiacciate. Lo staccio inferiore ha i fori corrispondenti al limite minimo della polvere da fucileria (mill. 0,4), se voglionsi ottenere contemporaneamente le due specie di polvere, ovvero corrispondenti al limite minimo della polvere da cannone (mill 0,7) quando non vogliasi che questa specie di polvere. I granelli passati attraverso lo staccio inferiore, e che sono raccolti da un telaio inclinato di legno che li conduce in apposita cassa insieme ai polveracci prodottisi nella operazione, si riuniscono al miscuglio ternario per la bagnatura.

Il granitolo richiede una forza motrice di 5½ cavalli-vapore, ed un servizio di 5 operai, due dei quali destinati ai trasporti. La velocità di rotazione dei cilindri è di 28 giri per minuto: le scosse degli stacci sono 200 al minuto.

In 10 ore di lavoro un granitoio fa passare al maximum 2500 chil. di stiacciata, e può produrre:

1400 chil. di granelli da cannone

700 » » » fucileria

400 » » by troppo piccoli e pulviscoli.

Due strettoi forniscono abbondantemente il lavoro ad un granitoio.

7. Separazione dei granelli. — Gli stacci del granitoio non sono sufficienti per separare cofivenientemente le due specie di polveri tra loro e dai pulviscoli. Si adopera perciò uno staccio separatore, ossia un telaio leggermente inclinato, lungo m. 3 e largo m. 0,50, formato da due tele metalliche sovrapposte, chiuso in un cassone e dotato di movimento oscillatorio mediante un eccentrico. Una tramoggia posta dalla parte più alta, distribuisce lentamente la polvere sulla tela superiore: questa ritiene la polvere da cannone e la versa in apposita cassa;

la tela inferiore ritiene la polvere da fucileria, versandola pure in un'apposita cassetta; i granelli troppo piccoli e i pulviscoli cadono sul fondo del cassone. Ogni apparecchio separatore comprende due stacci uguali.

La forza motrice necessaria è circa 2 cavalli-vapore; la velocità è di 150 a 170 oscillazioni per minuto; due operai son necessari per l'andamento dell'operazione.

In 10 ore di lavoro un separatore staccia al maximum 2000 chilogrammi di polvere. Esso corrisponde così all'incirca al lavoro di un granitoio.

8. Lisciamento. — Questa operazione, che serve a smussare gli spigoli friabili dei granelli, e dare a questi la voluta compattezza e lisciarne la superficie, si eseguisce in botti lisciatorie, di legno; del diametro di metri 0,75 e della lunghezza di m. 1,44, divise in due compartimenti eguali con un tramezzo. La botte è caricata con 200 chil. circa di granelli, innaffiata ad ogni caricamento con circa un litro d'acqua, e gira colla velocità di 12 giri per minuto. La durata del lisciamento è regolata sulla densità gravimetrica della polvere non lisciata a norma di apposite tabelle che possono variare con la stagione, ed è variabile da 800 a 3000 giri. Naturalmente, il numero minore di giri corrisponde alla polvere la cui densità gravimetrica è maggiore, ed il numero maggiore alla polvere di densità gravimetrica minore.

La forza motrice è di circa $1 \frac{1}{2}$ cavalli-vapore per botte: un operaio serve per tre botti lisciatorie. Tre botti sono più che sufficienti per lisciare la polvere prodotta da un granitoio.

9. Essicamento. — Si ottiene l'essicamento delle polveri, le quali quando sono giunte a questo stadio della fabbricazione contengono circa l'1½ per cento di acqua, con una corrente d'aria riscaldata per mezzo del vapore. Il generatore, che è stabilito almeno a 50 o 60 metri di distanza dall'essicatoio, converte in vapore 1000 litri d'acqua in 10 ore: questo vien condotto mediante tubi sotterrati e circondati di carbone, in una cassa di ghisa sottostante all'essicatoio. Nella cassa trovasi disposto un serpentino di tubi di ferro, entro i quali un ventilatore che ha la velocità di 800 giri per minuto, spinge in 10 ore 40 mila metri cubi di aria. L'aria riscaldata al contatto del vapore, esce dal serpentino sboccando al fondo di un cassone, nell'interno del quale, e su una tela fitta di canapa leggermente inclinata, è collocata la polvere in uno strato di circa 7 centimetri. La polvere viene così gradatamente riscaldata fino a 50 gradi centigradi. La durata dell'operazione è variabile secondo il grado di umidità della polvere e secondo lo stato atmosferico: generalmente si lascia la polvere nell'essicatoio per quasi 24 ore. Allorchè la polvere è essicata, essa non contiene che 0,5 per cento di acqua, al maximum. Gli essicatoi sono provvisti di un secondo ventilatore che, cominciando colla parte superiore del cassone, può, occorrendo, esser impiegato ad aspirare l'aria dal medesimo, per aumentare la forza della corrente.

La forza motrice necessaria al ventilatore è di circa 5 cavalli-vapore: due operai rimangono fissi all'essicatoio, e se ne aggiungono quattro per caricarlo e scaricarlo. Il generatore consuma del litantrace in proporzione del 5 al 6 per cento della polvere che si essica.

10. Agguagliamento e spolveramento. — Questa operazione, che ha per scopo di liberare la polvere dai granelli di dimensioni fuori dei limiti, e dai polveraccio formatosi nel lisciamento e nell'essicamento, si eseguisce con fulloni troncoconici, lunghi m. 3,50 e del diametro medio di m. 0,55, formati da due tele metalliche distanti tra di loro di 8 centimetri, montate su d'un'ossatura di legno. La tela esterna ha per dimensioni dei fori quella minima della polvere da agguagliare, cioè mill. 0,7 per la polvere da cannone, e mill. 0,4 per la polvere da fucileria. La tela interna li ha invece corrispondenti alle dimen-

sioni massime, cioè mill. 1,5 per la polvere da cannone, e mill. 0,7 per quella da fucileria. La polvere cade nell'interno del frullone da una tramoggia collocata dalla parte della base minore, e dopo averlo percorso, esce dalla base maggiore e cade in cassette diverse corrispondenti alle diverse parti del frullone. Questo è racchiuso in un armadio sul fondo del quale si radunano i polveracci ed i granelli troppo piccoli, che vengono aggiunti al miscuglio ternario.

La forza motrice necessaria per ogni frullone è di circa un cavallo-vapore; un operaio basta pel suo servizio. La velocità di rotazione è di 15 a 18 giri per minuto per la polvere da cannone, e di 10 a 12 giri per quella da fucileria. In 10 ore di lavoro, un frullone fa passare circa 800 chil. di polvere, se da cannone, ovvero 500 chil. se da fucileria. Tre frulloni possono perciò bastare per la produzione di un granitoio. La perdita sulla quantità di polvere passata è di circa 1/13. Le polveri rimaste nell'interno del frullone da fucileria si fanno passare al frullone da cannone, e reciprocamente, quelle passate per la tela esterna del frullone da cannone si fanno passare al frullone da cannone si fanno passare al frullone da fucileria.

11. Mescolamento ed incassamento. — Si mescolano tra loro le polveri fabbricate in più giorni successivi, affine di ottenere la massima uniformità dei prodotti. Ciò si ottiene mediante un apparecchio, specie di grossa tramoggia, divisa in 13 dipartimenti, i quali tutti sboccano in una sola apertura sottostante. In ciascun compartimento si versa un barile di polvere, in modo che i 13 compartimenti contengano polveri appartenenti alla fabbricazione di 13 giorni successivi (una quindicina). Aprendo lo sbocco inferiore, le polveri cadono contemporaneamente nel recipiente sottostante, e restano così mescolate tra loro.

Un mescolatore può servire a mescolare in 10 ore quasi 10mila chilogrammi di polvere.

Le polveri mescolate sono pesate e quindi incassate nei recipienti regolamentari.

La collaudazione delle polveri, che come abbiamo detto si fa prima del mescolamento, consiste nella verificazione della granitura e della densità gravimetrica, e nella prova della potenza balistica. Quest'ultima si fa misurando la velocità impressa ai proietti, nel cannone liscio da cent. 12 per la polvere da cannone, e nel fucile liscio da mill. 17,5 per la polvere da fucileria.

Le qualità che caratterizzano queste due specie di polvere sono:

a) per la polvere da fucileria:

Granitura da mill. 0.7 a mill. 0,4;

Numero dei granelli in un kilogramma, da 4500 a 5000:

Densità gravimetrica misurata al gravimetro, da 820 a 860 grammi; Densità assoluta misurata al densimetro a mercurio da 1,61 a 1,67 circa;

La carica di 5 grammi imprime alla palla sferica di 25,2 gr. una velocità di 260 a 290 metri.

b) per la polvere da cannone:

Granitura fra mill. 1,5 e mill. 0,7;

Numero dei granelli in un kilogramma, da 900 a 950;

Densità gravimetrica misurata al gravimetro, da 850 a 890 grammi; Densità assoluta misurata al densimetro a mercurio, da 1,66 a 1,74; La carica di 2 chil, imprime alla palla sferica da cent. 12 una velocità di 510 a 530 metri.

FABBRICAZIONE DELLA POLVERE A DADI

Le prime cinque operazioni della fabbricazione sono eseguite per questa polvere in modo analogo a quelle testé accennate per le polveri ordinarie, e valendosi delle stesse macchine. Le sole differenze sono le seguenti:

Per la triturazione binaria il caricamento delle botti è:

mentre la durata del movimento è la stessa che per le polveri ordinarie.

Il caricamento delle botti ternarie si fa nelle proporzioni seguenti:

1º Binario 84,40 chil. (77,85 N; 6,55 C)
$$_{20}$$
 » 19,40 » (9,02 C; 10,38 S) 77,85 N; 15,57 C; 10,38 S); Pallette 120,000.

La compressione si fa pure con strettoi idraulici verticali, ma per ottenere che la densità assoluta riesca affatto uniforme in tutti i punti della stiacciata, il miscuglio è compresso entro una cassetta di bronzo foderata interamente di legno. Il numero degli strati è di 15 e la quantità di miscuglio bagnato che si pone in ogni strato è di 2,700 chil. e viene accuratamente pesata. La pressione che si dà è di circa 200 chil. per centimetro quadrato; essa vien regolata in modo che il volume della materia compressa sia ad ogni volta lo stesso essendochè in tal modo si ottiene maggiore uniformità di densità. A tale scopo, stabilita la altezza cui dovrà essere ridotta nella compressione la colonna della stacciata, si continua ad agire con gli stantuffi finchè tale altezza, misurata da apposito compasso, non sia raggiunta.

Dopo la compressione gli strati della stacciata hanno le dimensioni di m. $0.433 \times 0.333 \times 0.0105$ e perciò una densità di 1,77 circa compresa l'umidità contenuta.

La durata dell'operazione è di circa 1 ora per ogni caricamento: uno strettoio con 4 operai può fornire 360 chil. di stacciata in 11 ore di lavoro, e comprime circa tre quarti della materia fornita da una coppia di botti binarie.

Per granire la stacciata si impiega un tagliadadi, macchina a due coltelli di bronzo rettilinei, dei quali l'inferiore è fisso, ed il superiore dotato di movimento verticale alternativo. I due coltelli sono nello stesso piano, ed il superiore nella sua discesa si avvicina fino a 5 mill. dall'inferiore. Spingendo la stacciata sotto il coltello mobile si comincia a tagliare in liste di 11 mill. di larghezza. Un piano d'appoggio collocato dietro al coltelli, e la cui distanza da questi si può regolare a volontà, regola la larghezza delle liste. Riunendo poi tali liste l'una accanto all'altra in numero di 30 circa, l'operaio le sottopone nuovamente all'azione dei coltelli in senso normale al primo, ed ottiene così il grano pressochè cubico.

Il coltello fa circa 60 corse per minuto: la forza motrice necessaria è minore di un cavallo-vapore per due tagliadadi: il personale di due operai per ogni tagliadadi,

Un granitoio di due taglidadi può granire in 10 ore 800 chil. di stacciata: la perdita in polveracci e grani rotti è di circa l'1 per cento.

La grossezza dei grani è regolata mediante il piano d'appoggio in guisa che, tenuto conto dell'umidità contenuta, la polvere secca abbia da contenere da 485 a 515 grani per chilogramma.

Ottenuti i grani, si procede al loro stacciamento, per liberarli dai polveracci formatisi e dai granelli rotti o troppo piccoli. Quest'operazione si eseguisce in stacci circolari, sospesi a funi e condotti a mano; i fori sono circolari e del diametro di 12 mill.

Il lisciamento si fa in una botte di legno ad asse orizzontale, del diametro interno di m. 1,75, e della lunghezza di m. 0,55 che fa da 5 a 6 rivoluzioni per minuto. Il caricamento della botte è di 300 chil. circa: la durata del lisciamento è di 800 giri della botte (circa ore 2½).

Dopo il lisciamento la polvere viene essicata all'essicatoio ad aria calda, nello stesso modo e con le stesse norme che le polveri ordinarie.

All'essicamento succede un secondo stacciamento in modo e condizioni identiche al primo.

Finalmente le polveri sono mescolate, posate ed incassate in modo analogo a quello che si pratica per le polveri ordinarie.

In via provvisoria, la collaudazione delle polveri a dadi consiste nella verificazione della granitura contando i grani contenuti in 1 chil. di polvere; nella misura della densità assoluta col densimetro a mercurio, Mallet-Bianchi; e nelle misure della velocità iniziale impressa al proietto e della tensione massima dei gas (col misuratore di Rodman) nel cannone da cent. 24 G.R.C.

Le qualità distintive della polvere a dadi possono riassumersi cosi:

- a) I grani hanno la forma di parallelepipedi pressochè regolari a spigoli smussati, col lato di circa 1 centimetro;
- h) Il numero dei grani contenuto in un chilogramma di polvere è in media di 500;
- c) Il peso cubico della polvere è compreso tra 118 e 125 chil. per ettolitro;
 - d) La densità assoluta è compresa tra 1,78 ed 1,80;
- e) La carica di 26 chil. imprime al proietto di 145 chil. del cannone da cent. 24 G.R.C. a retrocarica una velocità iniziale di 395 a 415 metri; le tensioni massime sviluppate al fondo dell'anima sono comprese tra 1500 a 1700, atmosfere.

NOTE SU ALCUNE POLVERI ESTERE

Per quanto poche ed incomplete sieno le nozioni che abbiamo potuto rintracciare sulle polveri estere, stimiamo utile di qui accennarle, specialmente per quanto riguarda le polveri di più recente adozione.

Austria. — In Austria fu finora in vigore, e vige tuttora in parte, il sistema di provvedere le polveri da guerra dai polverifici privati, ma è stato da poco tempo deciso di fabbricarle esclusivamente nel polverificio governativo di Stein in Carniola, e si è pure cambiato affatto la qualità delle polveri, avvicinandosi alle qualità delle polveri prussiane.

Le polveri austriache sono di tre specie, cioè da fucileria, da cannone, e prismatica per le artiglierie di grosso calibro.

Il dosamento attuale è lo stesso per le tre specie di polveri, cioè 74 N.; 16 C.; 10 S. Il carbone adoperato per la polvere da fucileria è quello di frangola (faulbaum ovvero il corniolo-hundsbeer); per le altre polveri si usa quello di ontano bianco (weisserlen). Non si hanno dettagli sul metodo di fabbricazione, sembra però che si adoperi quello delle botti e del laminatoio.

La polvere da fucileria ha i granelli angolosi di dimensioni comprese tra 0,18 mill. e 0,69 mill.: il suo peso cubico, ottenuto pesando un piede cubo di polvere è compreso tra 89 e 93 chil. per ettolitro. In collaudazione si esige che essa raggiunga 126 gradi al provino Wagner.

POLVERI AUSTRIACHE

La polvere da cannone ha i granelli angolosi compresi tra mill. 0,69 e mill. 1,22: il suo peso cubico è compreso tra gli stessi limiti che per la polvere da fucileria. In collaudazione la sua forza al provino non deve essere inferiore a 104 gradi.

Le polveri in servizio, si della nuova che dell'antica fabbricazione, sono verificate e classificate col provino ogni quattro anni, e quindi distinte in categorie contrassegnate con lettere. Per la polvere da fucileria, queste categorie sono:

Lettera a — almeno 100 gradi al provino — serve per le cartucce d'armi portatili e pei petardi;

Lettera b — tra 80 e 100 gradi — serve per le cariche interne degli shrapnells;

Lettera c — tra 35 e 80 gradi — serve per le cartucce da salve;

Per la polvere da cannone;

Lettera A — più di 70 gradi al provino — serve per artiglierie rigate; Lettera B — a grano grosso, fra 50 e 70 gradi — serve per le artiglierie liscie;

Lettera C — a grano piccolo, oltre 50 gradi — serve per le cariche interne delle granate;

Lettera D — tra 40 e 50 gradi — serve per 1e mine;

Lettera E — tra 30 e 40 gradi — serve per le salve.

Le polveri da fucileria e da cannone di antica fabbricazione presentavano i seguenti caratteri:

Da fucileria M. 1856; dosamento 78,5 N; 14,5 C.; 10 S.; granelli compresi tra mill. 0,80 e mill. 1,03;

Da cannone: dosamento 76,5 N.; 13,25 C.; 12,25 S.: granelli tra mill. 1,03 e mill. 1,90.

La polvere prismatica, a prismi esagonali con sette fori, è fabbricata in modo analogo al sistema seguito in Prussia ed in Russia, cioè comprimendo il granoda ambe le parti. I suoi caratteri principali sono:

Lato dell'esagono						,	Mill.	17,00
Altezza del grano							»	24,1
Diametro dei fori				1.9			»	4,00
Peso del grano .			1150		 ,	,	gr.	26,25
Densità assoluta							»	1,60

Prussia. — Le polveri prussiane sono esclusivamente fabbricate nei polverifici governativi di Spandau e di Neisse (probabilmente ora in quelli di Metz). Esse sono di tre specie diverse; cioè da cannone, da fucileria e prismatica per le artiglierie di grosso calibro.

Il dosamento, eguale per tutte le polveri, è di 74 N.; 16 C.; e 10 S. Il carbone, ottenuto per distillazione, è ricavato dal legno di frangola o da quello di salcio: la rendita della distillazione è del 25 al 26 per cento, ed il carbone contiene circa 90 per cento di carbonio puro.

Il metodo di fabbricazione è quello delle botti e laminatoio. I componenti, triturati prima separatamente, sono trturati e mescolati in botti binarie e in botti ternarie; il miscuglio umettato col 10 per cento d'acqua è passato sotto un laminatoio formato da due cilindri, uno metallico e l'altro di cartone, e così ridotti in stiacciata. Questa è granita in un granitoio meccanico a stacci, coll'urto di un disco di legno. I grani sono lisciati in botti, quando contengono circa il sei per cento d'umidità, essicati all'aria calda spinta da un ventilatore, a temperatura inferiore a 73 gradi centigradi, spolverati in sacchi, agguagliati con stacci, e mescolati finalmente tra loro.

Per la fabbricazione della polvere prismatica, la polvere granita e non lisciata è essicata, ripassata ai ternarii, nuovamente granita, e poi compressa in stampi esagonali a sette fori, finalmente seccata.

La polvere da fucileria ha i granelli angolosi compresi tra lo staccio di seta e 0,73 mill.: se ne hanno circa 4400 in un gramma. La densità assoluta (misurata al mercurio) è compresa tra 1,55 e 1,62: il peso cubico (sul piede cubo) è tra 89,3 e 90,2 chil. per ettolitro.

La polvere da cannone ha i granelli compresi tra 0,68 e 1,20 mill.: un gramma di polvere ne contiene in media 940. La densità assoluta, ed il peso cubico sono compresi tra gli stessi limiti che per la polvere da fucileria.

Le prove di ambedue le polveri si fanno col mortaio provino.

La polvere prismatica, che si fabbrica soltanto a Spandau, ha i granelli del peso di 38,83 grammi.

Si sta ora studiando di modificare la fabbricazione della polvere da fucileria per renderla più potente.

Francia. — Sembra che sia sempre in vigore l'antico metodo dei pestelli, e della botte granitoia Maurey. La fabbricazione è fatta esciusivamente nei polverifici governativi. Il carbone è ricavato dal legno di frangola (bourdaine).

Le polveri regolamentari sono di tre specie, cioè la polvere da fucileria M. 1866 o polvere B; la polvere da cannone ordinaria, e la polvere da cannone A per le grosse artiglierie della marina.

La polvere da fucileria B ha il dosamento di 74 N.; 15,5 C; 70,5 S: i suoi granelli sono angolosi e compresi tra 0,6 e 1,4 millimetri.

La polvere da cannone ordinaria ha il dosamento di 75 N; 12,5 C; 12,5 S.: ha i granelli angolosi, compresi tra 1,4 e 2,5 mill. La densità gravimetrica è tra 820 e 860; quella assoluta tra 1,53 e 1,57.

La polvere da cannone A., ha il dosamento di 75 N.; 14,5 C; 10,5 S.: la sua granitura angolosa è tale che si hanno circa 3000 grani per chilogramma; è lisciata con piombaggine.

Inghilterra. — La fabbricazione e eseguita solo nel polverificio governativo di Waltham Abbey. Le polveri attuali sono di quattro specie diverse cioè da fucileria F.G.R. (fine grain rifle) per fucili Henry-Martini; da fucileria F.G.R. per fucili Snider; da cannone L.G.R. (large grain rifle); a ciottoli (pebble) per le artiglierie di grosso calibro.

Il carbone, ottenuto per distillazione, è ricavato dal legno di frangola. Il metodo di fabbricazione è quello delle macine e dello strettoio. I componenti sono prima triturati separatamente sotto macine o in frantoi, poi mescolati, quindi sottoposti a macine di ghisa per l'incorporazione. La stiacciata ottenuta con 2½ per cento d'acqua è rotta al rompitoio, poi premuta in strettoi verticali a 53 atmosfere per la polvere da fucileria, a 74 atmosfere per quella da cannone, ed a molto maggior pressione per la pebble. La granitura si fa col granitoio Congrève, dopo del che si spolvera in frulloni, si liscia in botti ruotanti, si spolvera nuovamente, si essicca coll'aria calda da 46 a 49 gradi centigradi spinta da ventilatori, e finalmente si agguaglia spolverandola una terza volta.

La polvere da fucileria ha i granelli lamellari compresi tra le tele metalliche di 14 e di 20 fili per pollice, se per fucili Snider; di 20 e di 28 fili per pollice se per fucili Henry-Martini. Il peso cubico misurato sul piede cubo, è di 83,4 a 85,0 chilogramma per ettolitro.

La polvere da cannone ha i granelli lamellari compresi tra le tele metalliche di 4 e di 8 fili per pollice, il che corrisponde circa alle dimensioni di 7 e di 4 mill. Il peso è compreso tra 94,6 e 99,5 chilogramma per ettolitro. Il lisciamento è fatto con piombaggine.

La polvere pebble ha i granelli compresi tra 12,7 e 19 mill. La sua densità assoluta è compresa tra 1,78 e 1,82: il lisciamento è fatto con piombaggine.

Le prove delle polveri da fucileria e da cannone si fanno ancora col mortaio-provino, ma è già deciso in massima d'introdurre come prova la misura della velocità iniziale. Belgio. — Le polveri da guerra sono fabbricate nel polverificio privato di Wetteren. Esse sono di tre specie, cioè da fucileria, da cannone, ed a grossi grani per le artiglierie di gran calibro.

La fabbricazione si fa col metodo misto delle macine, delle botti e dello strettoio. Il dosamento pratico è tale da ottenere che nelle polveri finite esso riesca di 75 N.; 13 C.; 12 S.; con tolleranza di 1/2 per cento in più od in meno per ciascun componente, ed è perciò un poco diverso per le diverse polveri. Il carbone è ricavato dai legnami di frangola o di avellano, alla rendita del 28 per cento; le materie sono prima triturate in botti binarie, poi mescolate in botti ternarie con pallette di legno duro, quindi sottoposte a macine di pietra per l'incorporazione, ed umettate col 10 per cento d'acqua. La stiacciata ottenuta è triturata nel granitolo Lefèbvre, poi sottoposta allo strettoio idraulico alla pressione di circa 95 atmosfere. Quindi granita collo stesso granitoio. La polvere granita si liscia in botti, e si secca all'aria calda: per la polvere a grossi grani si fanno 2 a 3 lisciamenti e 2 essicamenti.

La polvere da fucileria ha i granelli angolosi compresi tra 0,8 e 1,3 mill.

La polvere da caunone ha i granelli angolosi compresi tra 1,3 e 2,3 mill.

La polvere a grossi grani è compresa tra 13 e 16 mill.; la sua densità (all'alcool anidro) è di 1773. Il numero dei grani contenut! in un chil. di polvere è di 366.

Spagna — I due polverifici governativi di Murcia e di Granata fabbricano tutte le polveri da guerra. Quelle di recente adozione sono di tre specie. cioè da fucileria, da cannone a grano piccolo, e da cannone a grano grosso.

Il metodo di fabbricazione ora normale è quello delle botti e dello strettoio. Il dosamento è di 75 N.: 15 C.: 10 S.

La polvere da fucileria ha i granelli compresi tra un millimetro, e le maglie dello staccio spolveratoio. La sua densità assoluta non è ancora (che si sappia) fissata: deve essere in modo da dare nel fucile le stesse velocità che le polveri da fucile di antica fabbricazione.

La polvere da cannone a grano piccolo ha i granelli angolosi compresi tra 1 mill. e 2,5 mill. La sua densità assoluta (al mercurio) è compresa tra 1,850 e 1,900. E' destinata al tiro di tutti i cannoni di calibro inferiore a 15 cent.

La polvere da cannone a grano grosso ha i granelli angolosi compresi tra 2,5 e 5 mill.; la sua densità è negli stessi limiti che la precedente. Si impiega nel tiro delle artiglierie del calibro di 16 o più cent.

Svizzera. — La fabbricazione si fa nei polverifici di Levaux, Worblaufen, Kriens, Marsthai e Caire, dipendenti dalle Finanze Federali. Le polveri da guerra sono di due specie cioè da fucileria e da cannone.

Il metodo di fabbricazione è quello dei pestelli. Il carbone è ottenuto in forni dai legnami di frangola e di avellano, colla rendita del 19 al 21 per cento.

Il dosamento è di 77,5 N.; 13 C.; e 9 S.: per la polvere da cannone; e di 75 N.; 14 C.; 11 S.: per quella da fucileria. Le materie, triturate, mescolate ed impastate col 10 al 15 per cento d'acqua in mortai di bronzo sotto l'azione di pestelli di bronzo, sono granite al granitoio a stacci. Per la polvere da fucileria i granelli sono arrotondati facendoli girare in un sacco sopra una tavola a listelli. Il lisciamento e l'essicamento sono fatti nel modo ordinario.

La polvere da fucileria ha i granelli rotondi, del diametro medio di 1,5 mill.: un kilogramma ne contiene 410 a 460. La sua densità gravimetrica (stivata) varia da 900 a 940: la densità assoluta (all'alcool) è compresa tra 1,600 e 1,636.

La polvere da cannone ha i granelli angolosi del diametro medio di 1,8 mill.: un kilogramma ne contiene da 250 a 280. La densità gravimetrica è di 985 a 1000: quella assoluta è compresa tra 1,72 e 1,74.

La prova delle polveri è fatta esclusivamente col cronoscopio Elettro-balistico Navez-Leurs. Russia. — La fabbricazione delle polveri è fatta nei polverifici governativi di Ockta, Kansane Schostha. Le polveri da guerra sono di tre specie, cioè da fucileria, da cannone, e prismatica per le artiglierie di gran potenza.

Il metodo di fabbricazione è quello misto delle botti, macine e strettoio. Il dosamento è di 75 N.; 15 C.; 10 S.: il carbone è ricavato dal legname di ontano.

La polvere da fucileria ha i granelli angolosi, compresi tra 0,7 e 1,3 mill. — la sua densità gravimetrica è tra i limiti di 915 e 935: quella assoluta tra 1,56 e 1,63.

La polvere da cannone ha i granelli angolosi, compresi tra 1,3 e 2 mill.; la densità gravimetrica è tra 925 e 945: quella assoluta tra 1.55 e 1.62.

La prova delle due polveri ora dette è fatta col mortaio-provino.

La polvere prismatica, ottenuta dalla compressione dei grani umidi della polvere da cannone, è in prismi esagonali a sette fori delle dimensioni seguenti:

Lato dell'esagono							mill,	20,3
Altezza del grano.							,	25,4
Diametro dei fori					 		»	5
Peso del grano .							gr.	35
Densità assoluta da	1,61	a	1,66					

E. GIOVANNETTI

Sunto storico dello scoppio avvenuto il 18 novembre 1863 nel Polverificio di Scafati

(da «Il Giornale d'artiglieria» Punt. I, Parte seconda, anno 1864, n. 1, 12 giugno 1864)

Al primo annunzio dello scoppio avvenuto il 18 novembre 1863 in alcune officine del Polverificio di Scafati, nel quale, oltre al considerevole danno materiale, si ebbero a deplorare parecchie vittime, avendo il Ministero della guerra ordinato che si praticassero le più accurate indagini, onde riconoscere, per quanto almeno era fattibile, le cause che possono aver dato origine ad un si grave disastro, non tornerà ora inutile il riassumere qui brevemente il risultato delle investigazioni fatte, e dare un cenno di tutte quelle circostanze che servir possono d'ammaestramento per lo avvenire.

Due forti detonazioni, successe l'una all'altra nel breve intervallo di due o tre secondi avvertirono verso le 2½ pomeridiane del giorno sopraindicato che una esplosione aveva luogo nel fabbricato nel quale erano stabilite:

l'officina del pesamento;

- id. della miscela ternaria;
- id. della bagnatura;
- id. dello strettoio;
- id. dei molini o pestelli;
- Il deposito della stiacciata.

La difettosa agglomerazione di tutte queste officine in uno stesso locale, comunicanti fra di loro per mezzo di porte e soltanto divise le une dalle altre da muri non sufficientemente robusti per resistere allo scoppio, fu causa che tutto l'edificio venisse interamente distrutto; ed un gagliardo vento spingendo le fiamme verso le altre officine e particolarmente verso il magazzino di deposito delle polveri da collaudarsi, il quale trovasi a solo metri 70 circa dalla officina scoppiata, fece si che per tutta la rimanente giornata e buona parte della notte non si pensasse ad altro che ad allontanare la minaccia di un

maggiore e più terribile disastro, spegnendo colle trombe idrauliche l'incendio divampante e togliendo da sotto le macerie quante materie combustibili veniva dato di estrarre.

Ciò malgrado, siccome il Direttore dello stabilimento accompagnato dal Vice-Direttore era uscito dalle ora dette officine pochi momenti prima dello scoppio, si potè facilmente constatare il vero stadio di lavorazione in ciascuna di esse nell'atto dell'esplosione e conchiudere che non aveva potuto succedere che in quella dello strettoio o della miscela ternaria giacchè nelle altre, o non si lavorava, o vi si eseguivano operazioni tali da non produrre il benchè minimo attrito o causa alcuna capace di ingenerare scintilla, e potendosi tanto meno ammettere il dubbio che essa sia dovuta a malevolenza o poca abilità degli operai i quali vi lasciavano la vita, ed era lo assai esperti nel loro mestiere che da più anni esercitavano.

Molte considerazioni poi danno fondati motivi ad argomentare che la prima causa di questo luttuoso accidente sia partita dall'officina delle botti ternarie anziche da quella dello strettoio idraulico.

Le operazioni che possono presentare qualche pericolo nell'uso di questo ultimo sono il cambio della cassa quando avvenga la rottura di una delle maniglie che servono a sollevarla col mezzo del collo di grue; l'atto della pressione, qualora la composizione non fosse stata egualmente ed uniformemente ripartita tra i vari dischi di rame e questi nel sottostare allo sforzo dello stantuffo avessero collo sfregamento contro le pareti della cassa operata l'accensione della miscela; in ultimo lo scaricamento delle casse, quando senza alcuna precauzione e con una negligenza inconcepibile fosse eseguita l'operazione di aprirle per toglierne la stiacciata.

Ora a nessuna di queste operazioni si può attribuire l'origine dello sfortunio, poichè il Direttore il quale, come già si disse, da pochi istanti era uscito da quella officina, ha potuto constatare che lo strettoio idraulico aveva in allora cessato di agire, nè il brevissimo lasso di tempo trascorso dalla sua uscita al momento dell'esplosione, pare abbia pòtuto essere sufficiente da permettere il cambio delle casse, per la qual operazione si richieggono non meno di cinque o sei minuti.

Nê con maggior ragione si potrebbe suppore che lo scoppio sia avvenuto nell'atto in cui la cassa compressa stava sollevata o mentre si stava caricando quella che doveva surrogarla; giacche questa era già stata prima osservata completamente carica e pronta ad essere sottoposta all'azione dello strettoio, ed il più attento esame, fatto sul luogo dell'accaduto, dei frantumi prolettati, dei guasti e delle rotture sofferte dallo strettoio stesso, danno un quasi sicuro indizio che l'esplosione si compiva mentre la cassa era ancora sullo stantuffo (1) e questo nel suo periodo d'abbassamento.

Per contro l'Officina in cui si compiva il lavoro ternario, presentava assai più gravi pericoli i quali erano resi ancora maggiori dalla circostanza che le botti a vece di essere di cuoio erano di rame infilzate in un asse orizzontale di ferro che prendeva il moto direttamente dalla ruota idraulica.

Il travasamento della miscela ternaria dalle botti nei sottoposti cassoni si eseguiva sempre con un movimento lento e siccome questi erano scoperti, ne avveniva conseguentemente che un nuvolo di polverino si spandeva nell'officina, per cui riesciva impossibile agli operai il rimanervi e solo di quando in quando alcuno vi entrava per accertarsi che ogni cosa progredisse colla voluta regolarità; nel mentre poi si vuotavano le botti essi si occupavano al pesamento delle materie componenti la miscela ternaria pel nuovo caricamento. — La visita operata dal Direttore dello Stabilimento aveva avuto principio all'offi-

⁽¹⁾ Conviene osservare che negli strettoi adoperati nel polverificio di Scafati, la pressione ha luogo in senso verticale a differenza di quelli esistenti nel polverificio di Fossano nei quali essa si opera orizzontalmente.

cina della bagnatura e termine a quella dello strettoio. Nel suo passaggio in quella delle manipolazioni ternarie avendo trovato le botti ferme ed incominciato il cambio degli sportelli ed in seguito visto egualmente arrestare le pompe nello strettoio, ne avviene che il cambio degli sportelli poteva essere ultimato un po' prima che cessasse l'azione dello strettoio.

Pare quindi assai probabile che il movimento delle botti avesse, colla mancanza del lavoro dello strettoio, e col minor peso acquistato nel successivo loro scaricamento, preso una velocità maggiore di quella richiesta, e che l'operaio, il quale vegliava all'officina, accortosi di questo siasi recato alla cateratta per moderare la velocità, e forse nella fretta abbia aumentato invece di diminuire il volume dell'acqua coll'aprire piuttosto che chiudere la saracinesca. Il movimento disordinato delle botti che ne consegui, gli urti delle pal-lettole tra di loro o contro le pareti delle botti stesse o contro l'asse delle medesime possono quindi verosimilmente o con una subitanea elevazione di temperatura, o colla produzione di qualche scintilla, aver dato origine al grave disastro che si lamenta.

A queste considerazioni si aggiungono molte altre circostanze ed osservazioni le quali tutte concorrono ad avvalorare e confermare la ora fatta supposizione. Tutte le persone sia dello Stabilimento, che del vicinato state interrogate sull'impressione in loro prodotta dallo scoppio, concordarono nell'asserire d'avere distintamente avvisate due detonazioni delle quali la prima assai più debole della seconda e composta di varie piccole detonazioni successe le une alle altre a brevissimi intervalli. - Quest'osservazione si adatta pienamente all'idea sovr'espressa poichè l'officina ternaria non conteneva che circa 1500 chil. di miscela ternaria, mentre nello strettoio si trovavano oltre 3000 chil. di polvere, e le varie detonazioni state avvertite si spiegherebbero colla successiva esplosione della miscela contenuta ancora nelle singole botti. — Il terreno occupato dall'officina ternaria fu trovato coperto di macerie, mentre si rinvenne quasi sgombro quello in cui stava lo strettoio; inoltre sulle rovine accumulate sul primo si osservarono pezzi di una cassa della soppressa idraulica, che non vi sarebbero certamente stati se la prima esplosione fosse uscita dallo strettoio.

A ciò s'aggiunge che cinque cadaveri dei sei operai addetti alla manipolazione ternaria, i quali, come già più sopra fu accennato, nel tempo in cui le botti stavano scaricandosi, si occupavano nella contigua officina a pesare le materie della miscela ternaria per allestire il nuovo caricamento, si rinvennero nel sito preciso ove erano usi a stare mentre si eseguiva il pesamento, e quello del sesto probabilmente intento a vegliare lo scarico delle botti, fu appunto trovato là dove esisteva il congegno per muovere la saracinesca.

Tutti gli altri operai poi che rimasero vittima di questo terribile scoppio fuicno trovati cadaveri in guisa tale da far suppore aver essi per istinto naturale, avvertiti dal vampo che invase tutte le pareti dell'officina, cercato nella fuga un inutile scampo; e tutti questi rifiessi, quand'anche altri non ne esistessero, basterebbero a provare che la prima causa del disastro, provenne dall'officine delle botti ternarie, e non già in quella della soppressa idraulica.

Per ultimo, l'esplosione quasi istantanea di tutto l'edificio pare doversi attribuire al polverino sparso sui pavimenti di legno, i quali a lungo andare se ne impregnano in modo da rendere inutili le spazzature e gli innaffiamenti e più ancora al polverio che s'innalzava e si spandeva per ogni dove nell'atto del travasamento della miscela ternaria dalle botti nei cassoni scoperti, reso ancora più denso dal movimento accelerato che quelle avevano probabilmente preso quando succedeva l'esplosione.

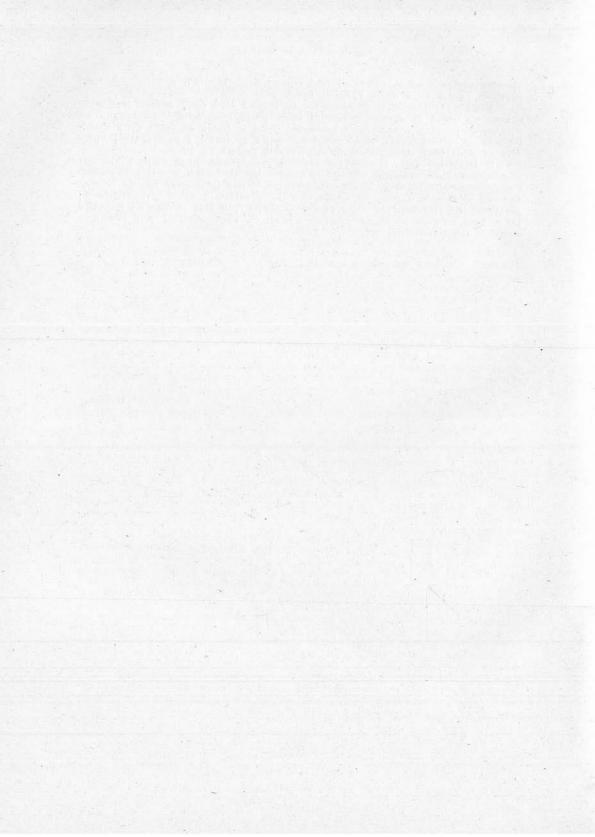
I danni risultanti da un fatto così disastroso sono certamente di non poca entità, e basti il dire che 19 operai ed un contadino che lavorava in vicinanza del Polverificio furono vittime dello scoppio, che di quel fabbricato più non rimangono che le macerie e che le macchine che vi erano contenute furono comple-

LO SCOPPIO DI SCAFATI

tamente rovinate ad eccezione di poche parti dello strettoio e di minima importanza, quali sono dadi, caviglie, ganci ecc..

A ciò s'aggiungono la sconnessione di tutti i tetti delle officine esplosibili nonchè di quelli di cinque magazzini nella parte inesplosibile. La rottura di non poche porte e finestre e di pressochè tutte le lastre di vetro dello Stabilimento, il rovesciamento di 35 metri del muro di cinta; e finalmente la perdita di circa 9500 chilogrammi di componenti polveri da guerra.

Il Ministero della Guerra sta intanto esaminando quali sieno i migliori provvedimenti da adottarsi affinche il Polverificio di Scafati sia il più sollecitamente possibile posto in grado di riprendere le sue lavorazioni ridotte presentemente alla metà appena di quelle che erano prima, e quali le migliorie da portarsi nella riedificazione delle officine distrutte, più atte se non ad impedire la rinnovazione di consimili disastri, almeno a diminuirne il più che possibile, le tristi conseguenze.



CAPITOLO VENTICINQUESIMO

Storia del Supremo Consesso dell'Arma

(Dal 1º Consesso Deliberante del 1673 al Consiglio Superiore del 1833 – dal Consiglio Superiore del 1833 al Comitato d'Artiglieria del 1870)

Il Capitano Generale dell'Artiglieria del 1574 - Il Consiglio di Artiglieria del 1673 - Inizio dell'attività tecnica del Consiglio nel 1726 - Il Consiglio di Finanze del 1730 sostituisce il Consiglio di Artiglieria - I Congressi temporanei di Ufficiali d'Artiglieria nei successivi anni dal 1730 al 1786 - Sviluppi ed aumenti del Corpo -Scioglimento e ricostituzione del Corpo durante e dopo la dominazione francese - Il Congresso del 1814 - Riordinamenti del 1814, del 1816, del 1818 e del 1820 - Per la prima volta il Gran Mastro dell'Artiglieria viene investito delle funzioni di Ispettore dell'Arma -I varii Congressi dal 1814 al 1830 - Il Consiglio Superiore di Istruzione e il Consiglio per l'Istruzione teorica del 1831 - Il Consiglio Superiore d'Artiglieria del 1833 - Il Conte Carlo Maffei di Boglio, ultimo Gran Mastro - La Commissione Ordinaria di Artiglieria ed il Congresso Permanente del 1846 - Attività tecnica del Congresso Permanente - Sue importanti deliberazioni nei varii anni successivi - Le proposte di Giovanni Cavalli - La proposta del Colonnello Albert circa un Saggio di Aeronautica - Scioglimento del Congresso Permanente sostituito nel 1850 dal Comitato Centrale di Artiglieria presieduto dal Comandante Generale del Corpo - Commissioni consultive speciali - Attività del Comitato Centrale dal 1851 al 1860 - Le importanti deliberazioni riguardanti la retrocarica e la rigatura proposte dal Cavalli - Creazione del Comitato d'Artiglieria nel 1860: sua attività; composizione e competenze del Comitato - Scioglimento del Comitato d'Artiglieria nel 1873 e costituzione del Comitato d'Artiglieria e Genio - Cenni biografici sui Presidenti degli Alti Consessi deliberanti dell'Artiglieria.

In questo speciale Capitolo ci proponiamo di mettere in evidenza il risultato delle ricerche eseguite all'intento di lumeggiare la cronistoria del maggiore e più alto consesso dell'Arma d'Artiglieria.

Riferendoci alle antiche ed essenziali attribuzioni di tale alto consesso dobbiamo risalire alle origini ed alle competenze di quello che fu il primo e più antico Ente Direttivo e Deliberante nell'Artiglieria Piemontese, e quindi poi, per quanto ci è stato possibile trarre da documenti ufficiali e da pubblicazioni delle rispettive epoche, ne seguiremo nella successione del tempo le attività e gli sviluppi.

L'alto consesso dell'Arma mutò spesso la sua denominazio: ne e mutarono altresì le sue mansioni e le sue competenze, che andarono però sempre aumentando ed ampliandosi; soltanto nel 1888, dopo varie trasformazioni del primitivo Ente Direttivo, fu costituito l'Ispettorato di Artiglieria, allorchè in tale anno, con la soppressione del Comitato delle Armi d'Artiglieria e Genio, vennero creati gli Ispettorati.

Se non sono mancate le fonti di consultazione per le notizie di carattere organico, non altrettanto può dirsi per quelle relative alle deliberazioni tecniche: le tormentate vicende politiche e militari del nostro Risorgimento non poterono non influire sull'integrità e conservazione di così vasta gamma di documenti, che quindi noi potemmo rintracciare soltanto in parte presso il R. Archivio di Stato di Torino, e limitatamente fino all'anno 1861. Ci siamo così trovati nella necessità di colmare varie le cune documentarie con quanto abbiamo potuto ricavare dalla consultazione di numerose ed invero interessanti pubblicazioni ufficiose.

* * *

Come fu ripetutamente ricordato, l'introduzione delle artiglierie negli Stati Sabaudi in Piemonte pare che debba farsi ri-



Fig. 786 - Amedio VIII Duca di Savoia.

salire al primo Duca di Savoia Amedeo VIII, ma in quei lontani tempi le bocche da fuoco venivano acquistate dall'industria privata, o per meglio dire, da privati costruttori, veri artigiani, molte volte anche rinomati artisti: erano quindi essi che progettavano e costruivano le artiglierie seguendo norme abitudinarie ed essenzialmente empiriche cercando di realizzare le condizioni che venivano imposte dagli acquisitori. Si deve al Duca Emanuele Filiberto la creazione di una Fonderia di cannoni in Torino nell'anno 1570, e si è potuto assodare che in essa venivano gettati falconetti, sacri e colubrine.

Con Editto del 9 novembre 1574 lo stesso Duca Emanuele Filiberto creava la carica di Capitano Generale dell'Artiglieria, e pertanto non è con tale istituzione nè per l'esistenza di tale alto dirigente che può farsi a questa data risalire la nascita e quindi la comparsa di quello che diventò poi l'Ispettorato, mentre può invece ritenersi che il primo Consesso Deliberante nelle questioni artiglieresche sia stato il Consiglio di Artiglieria creato nel 1673 e cioè soltanto un secolo dopo dal Duca Carlo Emanuele I. Questo Consiglio di Artiglieria era inizialmente composto di alcuni Uffiziali, fra i più elevati in grado, e di un Economo; e dopo qualche anno, in seguito a successivi riordinamenti, esso fu formato da un Generale di Artiglieria, da alcuni Luogotenenti Generali, da un Intendente Generale, da un Controllore e da un Segretario.

Dall'interessante e preziosa monografia di Roberto Segre « Cenni Storici sull'ordinamento dell'Artiglieria Italiana (estratto dalla Rivista di Artiglieria e Genio, anno 1899, Vol. II) » togliamo e riproduciamo qui il *Quadro cronologico* degli Alti Consessi Deliberanti dell'Arma d'Artiglieria e dei loro Capi, dall'origine al 1870.

Quadro cronologico degli Alti Consessi deliberanti dell'arma d'artiglieria e dei loro capi

I. - Artiglieria Piemontese

Fin dai tempi del primo Duca di Savoia Amedeo VIII le bocche da fuoco si incettavano dall'industria privata. Fu il Duca Emanuele Filiberto che nel 1570 creò in Torino una fonderia di cannoni, e nel 1574 la carica di Capitano generale d'artiglieria; tuttavia può ritenersi che il primo Consesso deliberante nell'artiglieria sia il Consiglio d'artiglieria istituito nel 1673 dal Duca Carlo Emanuele I.

Capo del Consiglio d'artiglieria

Anno 1673. — Capitano generale d'artiglieria marchese Carlo Gerolamo Moretta del Borgo.

Nell'anno 1677 venne creata la carica di Gran Mastro d'artiglieria,

ed abolita quella di Capitano generale d'artiglieria.

Gran mastro d'artiglieria e capo del Consiglio d'Artiglieria

Anno 1677. Conte Filiberto di Piossasco. — Anno 1693. Marchese di Bagnasco.

Anno 1713 Conte Annibale Maffel.

Nell'anno 1730 soppressione del Consiglio d'artiglieria.

Anno 1736. — Vittorio Amedeo Seyssel march, d'Aix e di Sommariva. Anno 1771. — Conte Giovanni Battista Cacherano di Bricherasio.

Nell'anno 1774 venne creato il Corpo reale d'artiglieria.

Gran mastro d'artiglieria

Anno 1774.

Conte Cacherano di Bricherasio (predetto) (dal 1771).

Comandante del Corpo reale d'artiglieria

Anno 1774. — Colonnello commendatore De Vincenti.

- » 1778. Colonnello Dulac.
- » 1781. Colonnello conte Birago di Borgaro.
- » 1783. Colonnello commendatore Alessandro Papacino d'Antoni.
- » 1790. Colonnello (poi generale) conte Angelo Saluzzo di Mo-NESIGLIO.
- » 1796. Colonnello cav. Francesco De Buttet.
- » 1799. Colonnello cav. Roccati.

Anno 1806.

March. Carlo Francesco Thaon di Revel e St. Andrea.

Gran mastro d'artiglieria

Anno 1807.

Conte Gabaleone di Salmour.

Anno 1809.

Cav. GIACOMO PES DI VILLAMARINA.

Anno 1814.

Conte FILIPPO VIBÒ DI PRALES.

Anno 1820. S. A. S. il Principe Carlo Alberto di Savota Carignano.

Comandante del Corpo reale d'artiglieria

Anno 1814. — Colonnello cay, Roccati.

- » 1814. Luogotenente colonnello (poi colonnello e maggior generale) cav. Giovanni Quaglia.
- » 1817. Colonnello cav. Gio. Batta Scarampi (interinale, e poi effettivo nel 1818).

Nel 1820 suddivisione del comando in: { Comandante del personale è Comandante del materiale.

Comandante del personale

Anno 1820. — Ten, colon, cav. An-GELO VILLANIS.

1821. — Colonnello cav. Gio. Batta Rapallo.

o 1821. — Colon. conte Vittorio Casazza.

Comandante del materiale

Anno 1820. — Maggior generale cav. Luigi Capel.

» 1821. — Colon. conte Vit-TORIO CASAZZA (interin.).

Nel 1823 riunione delle due cariche in una sola.

Comandante del corpo ed ispettore del materiale

Anno 1823. — Colonnello conte Vittorio Casazza.

Nel 1831 suddivisione del comando in: Ispettore generale (personale e materiale).

Comandante del personale. Direttore del materiale

Anno 1831.

Marchese Stefano di Villahermosa.

Ispattore generale (parsonale e materiale)

Anno 1831.

Maggior generale (poi luog. gen.) conte Virtorio Casazza.

Nel 1833 abolizione dell'Ispettore generale e creazione del:

Comandante del personale

Anno 1831.
Colonnello cav. GiorGio Serventi.

Direttore del materiale

Anno 1831.

Maggior generale cav.

FILIBERTO APPIANO.

Gran mastro d'artiglieria	Conmandante generale del Corpo e presidente del Consiglio superiore d'artiglieria	Comàndante del personale	Direttore del materiale
	Anno 1833.	Anno 1833.	Anno 1833.
	Maggior generale conte Filiberto Appiano.	Colonnello (poi mag- gior generale) cav. VINCENZO MORELLI.	Colonnello cav. Fran- cesco Omodei.
	Anno 1837.		Anno 1835.
	Maggior generale (poi luog. gen.) cav. Fla- minio Della Chiesa D'Isasca.		Colonnello (poi maggior generale) cav. Carlo Sobrero.
Anno 1838.			
Cav. Cesare Saluzzo			
DI MONESIGLIO.			
Anno 1841.	Anno 1841.	Anno 1841.	
Conte Carlo Maffei di Boglio. (Collocato a riposo il	Maggior generale (poi luog. gen.) cav. Vin- cenzo Morelli.	Maggior generale cav. FERDINANDO PRAT.	
31 ottobre 1849, fu l'ultimo Gran Ma- stro).	Nel 1846 abolizione del consiglio superio- re d'artiglieria.		
Nel 1846 creazione del- la carica di Presi- dente del Congresso Permanente d'Arti- glieria.			
Presidente del congresso	Comandante generale del Corpo		
permanente d'artiglieria	Comandante generale dei Corpo		
Anno 1846.			Anno 1846.
Maggior generale (poi luogotenente genera- le) barone Giorgio Serventi.			Maggior generale S. A. R. FERDINANDO DI SAVOIA.
	Anno 1848.	Anno 1848.	Anno 1848.
	Luogotenente generale S. A. R. FERDINANDO DI SAVOIA.	Maggior generale S. A. R. Ferdinando di Savoia.	Maggior generale conte Ferdinando Prat.
	ne del congresso e del generale in:	Anno 1848.	
		Maggior generale cav. GIUSEPPE ROSSI.	

STORIA DEL SUPREMO CONSESSO DELL'ARMA

Comandante generale del Corpo e presidente del Comitato d'artiglieria Anno 1850. — Generale d'armata S. A. R. FERDINANDO DI SAVOIA. » 1855. — Luogotenente generale conte FERDINANDO PRAT (vice co- mandante generale). » 1855. — Luogotenente generale cav. GIUSEPPE DABORMIDA.	Comandante del personale Anno 1850. Maggior generale cav. GIUSEPPE PASTORE.	Anno 1850. Maggior generale cav. FAUSTINO COMO.
» 1859. — Luogotenente generale cav. GIUSEPPE PASTORE (incaricato).	Anno 1858. Maggior generale barone Achille De Bottini.	Anno 1858. Maggior generale cav. GIUSEPPE PASTORE. Anno 1859. Maggior generale cav. GIOVANNI ANSALDI.

Nel 1860 (17 giugno) abolizione del Comando generale del Corpo d'artiglieria, del Comando del personale e della Direzione del materiale, e creazione del Comitato d'artiglieria.

Presidente del Comitato d'artiglieria

Anno 1860. — Luogotenente generale conte Giuseppe Dabormida.

II. - Artiglieria Italiana

Presidente del Comitato d'artfglieria

Anno 1860. — Luogotenente generale Giuseppe Dabormida. Anno 1866. — Luogotenente generale cav. Leopoldo Valfré di Bonzo.

Nell'anno 1873 riunione del Comitato d'artiglieria e di quello del genio in uno solo.

* * *

Per quanto il Consiglio di Artiglieria, istituito nel 1673, fosse il primo consesso deliberante nell'Artiglieria Piemontese,



Fig. 787 - Conte Filiberto di Piossasco. 1º Gran Mastro d'Artiglieria e Capo del Consiglio d'Artiglieria (1677).

non può dirsi che esso costituisse un vero e proprio organo tecnico direttivo, giacchè le sue attribuzioni avevano carattere più burocratico ed amministrativo anzichè tecnico, ed essenzialmente consistevano: « nel formare annualmente il bilancio dell'Artiglieria; spedire, d'ordine del Generale, i mandati di pagamen-

to e gli ordini di distribuzione di armi, munizioni, ecc.; dare agli Uffiziali, ai Munizionieri e Guardamagazzini ecc. le patenti di provvisione, dietro il R. Viglietto diretto all'Uffiziale Generale del soldo », patenti per le quali il nuovo promosso veniva riconosciuto nel suo grado.

Il principio embrionale di organizzazione tecnica del Consiglio d'Artiglieria non si ebbe che nel 1677, quando con R. Viglietto del 28, maggio fu ordinato al Gran Mastro di Artiglieria di formare una compagnia di maestranze ed una compagnia di minatori. Con un siffatto ordine avevano in quell'epoca origine le Officine di Maestranze, e con esse veniva ad affermarsi la caratteristica tecnico-costruttiva, caratteristica rimasta in seguito costantemente connaturata all'Arma d'Artiglieria.

Devesi pertanto tener presente che fino al 26 dicembre 1696 soltanto gli Uffiziali e gli Impiegati ad essi assimilati formavano lo Stato Maggiore dell'Arma, mentre la bassa forza non rivestiva carattere militare vero e proprio, non avendo nè uniforme, nè divisa speciale, nè armamento, nè posizione economica definita. Nello Stato Sabaudo soltanto sul finire del 1696 l'Artiglieria fu compresa fra le forze armate e come tale inserita fra gli altri Corpi dell'Esercito prendendo fra essi sede di anzianità col titolo di Battaglione. Eccezion fatta per la spedizione delle patenti agli Uffiziali che veniva eseguita direttamente dal Ministero, le attribuzioni del Consiglio di Artiglieria non variarono fino al 17 marzo 1711 quando cioè « l'Azienda delle Fabbriche e Fortificazioni » fu riunita a quella dell'Artiglieria, rimanendo stabilito che per trattare questioni di Artiglieria dovessero intervenire alle riunioni del Consiglio il Colonnello ed un Capitano del Battaglione d'Artiglieria, mentre invece per trattare questioni attinenti a fabbriche militari ed a fortificazioni dovessero essere chiamati nelle riunioni del Consiglio stesso un Architetto civile per le fabbriche, ed un Architetto militare per le fortificazioni.

Il 20 dicembre 1726 il « Corpo degli Ingegneri » venne riunito allo « Stato Maggiore di Artiglieria » e posto alle dipendenze del Gran Mastro e del « Consiglio di Artiglieria ». Contemporaneamente i bombisti sparsi nelle diverse Compagnie del Battaglione vennero riuniti a formare una Compagnia di Bombar-

dieri, e fu creato il « Laboratorio Bombardieri », che si può quindi ritenere come il più antico antenato del « Laboratorio Pirotecnico ».



Fig. 788 - Carlo Gerolamo Carretto Marchese di Bagnasco.
 2º Gran Mastro d'Artiglieria e Capo del Consiglio d'Artiglieria (1693).

A questa data e cioè a poco più di due secoli fa incomincia l'attività tecnica del « Consiglio di Artiglieria », ed infatti risulterebbe che a partire dalla fine del 1726 esso intervenisse per proporre importanti modificazioni alla fabbricazione ed alla prova delle polveri, nonchè nuove norme concernenti il raffinamento del salnitro.

Il 28 giugno 1730 il «Consiglio d'Artiglieria», che aveva sempre continuato ad essere considerato come organo essenzial-

mente amministrativo, venne soppresso ed in sua vece fu creato il « Consiglio di Finanze »: conseguentemente il Gran Mastro d'Artiglieria, esonerato dalle gravi e numerose responsabilità amministrative, mantenendo il Comando Superiore dell'Arma potè maggiormente affermarsi nella suprema direzione dell'Arma stessa. Così, per esempio, tutti gli appalti non potevano essere aggiudicati dall'Intendente Generale del Consiglio di Finanze prima che il Gran Mastro d'Artiglieria avesse fatto compilare le istruzioni, i disegni, i profili, i calcoli, i modelli relativi: operazioni che erano di competenza del Capo Ingegnere se si trattava di fabbriche militari, mentre allorchè si trattava di cose attinenti all'Arma era il Colonnello d'Artiglieria che doveva stabilire i dati e le modalità degli appalti.

Con R. Viglietto del 23 agosto 1736 venne approvata la pianta dell'Arsenale di Torino su progetto del Capitano del Genio militare De Vincenti; con regolamento del 16 aprile 1739, essendo Gran Mastro Vittorio Amedeo Seyssel marchese d'Aix e di Sommariva, vennero somministrati all'Artiglieria i mezzi adatti alle varie istruzioni speciali dei proprii personali, e fu a questa data che su proposta del Gran Mastro d'Artiglieria vennero solennemente date all'Arma le Bandiere.

Come abbiamo detto, dopo 57 anni di vita il Consiglio d'Artiglieria nel 1730 cessò di esistere, e se pure le sue attribuzioni erano state preminentemente di carattere amministrativo, viceversa è innegabile che esso aveva contribuito all'embrionale organizzazione tecnica dell'Artiglieria Piemontese. Il Gran Mastro d'Artiglieria rimase quale Capo Supremo e mente direttiva dell'Arma, tanto che se pure nelle varie organizzazioni dell'Arma e per tutto il XVIII secolo non appaia l'istituzione nè comunque esista un Consesso propriamente detto ed organicamente stabilito per esaminare e discutere le questioni tecniche, il Gran Mastro si valse ampiamente e con molta frequenza di riunioni «Congressi» di Uffiziali d'Artiglieria per deliberare sulle questioni più importanti che via via si presentavano, tanto da potersi ritenere che l'alto Stato Maggiore d'Artiglieria formasse di fatto, sotto molti aspetti, un vero e proprio « Congresso permanente ».

Nel 1736 venne approvata da uno di tali Congressi la pianta

dell'Arsenale, la cui costruzione iniziata nel 1738 fu interrotta per la guerra nel 1742; ripresa nel 1760 la costruzione fu continuata fino al 1783, epoca in cui fu nuovamente sospesa dovendosi



Fig. 789 - Il Generale Maffei.

3º Gran Mastro d'Artiglieria e Capo del Consiglio d'Artiglieria.

(rip:oduzione da originale appartenente alla
Civica Raccolta delle Stampe di Milano).

devolvere ogni attività al pressante bisogno di rifornire le munizioni occorrenti ai vari magazzini d'Artiglieria.

Nel 1739, regnando Carlo Emanuele III, in seguito a studi e proposte di ripetuti Congressi, vennero istituite le « Scuole Teoriche d'Artiglieria e Fortificazione » sotto la direzione generale del comm. Bertola, colonnello degli ingegneri, ma alle dipendenze del Gran Mastro d'Artiglieria. Dopo 5 anni di corso i cadetti venivano destinati a servire nell'Artiglieria o nel Genio, e dopo altri due anni essi passavano alla « Scuola Pratica », la quale, pur essendo sotto l'alta direzione del Direttore Generale, viceversa per lo svolgimento degli studii e delle esercitazioni veniva affidata al tenente colonnello del Corpo d'Artiglieria, ed in sua assenza all'Uffiziale che lo seguiva in anzianità.

Nel 1747 i capitani d'Artiglieria De Antoni e Ronzini, cultori di scienze fisiche e matematiche, per sollecitazione del Gran Mastro d'Artiglieria partecipavano con il macchinista Mathis ed il tenente colonnello De Vincenti a frequenti riunioni presso l'esimio professore di fisica P. Francesco Garro per effettuare ricerche tendenti alla depurazione del nitro ed al perfezionamento delle polveri piriche. Avendo essi ottenuto, nel prosieguo dei loro esperimenti, dei risultati soddisfacenti e concreti venne formulata la proposta di creare un Laboratorio Chimico nel R. Arsenale di Torino, e tale proposta presentata dal Gran Mastro a S. M. venne subito approvata, tanto che fu decretato che la costruzione relativa avesse inizio fin dall'anno successivo.

Su proposta di un Congresso nello stesso anno 1749 vennero inviati in Germania quattro cadetti d'artiglieria per studiarvi metallurgia, ed in conseguenza di quanto da essi visto ed osservato il Laboratorio Chimico subì alcune trasformazioni e nell'anno 1751 assunse la denominazione di Laboratorio Chimico Metallurgico, che nel 1757 ebbe per direttore il cavalier Nicolis di Robilant, ispettore generale delle miniere.

Nel 1760 un Congresso di Uffiziali d'Artiglieria, costituito da diversi anni in Torino per effettuare studi e formulare proposte riguardanti vari e svariati problemi speciali dell'Arma, presentava delle conclusioni sulla fondita delle artiglierie, sulla lega dei metalli, sui calibri, sul vento, sulle misure e proporzioni delle diverse armi, sulle prove di collaudazione ecc., proposte che furono poi completamente approvate con un apposito R. Viglietto.

Nel 1769, su progetto del Capitano Antonio Quaglia venne incominciata la costruzione del Polverificio di Borgo Dora che, ultimato nel 1784, fu dotato fin dal principio di: 17 mulini a pestelli, di 12 mortai ciascuno, due granitoi con 18 crivelli, una macina per lo zolfo, un frullone e 4 botti lisciatorie.

Nel 1774, con R. Viglietto del 27 agosto, S. M. si degnò di conferire all'Artiglieria il titolo di « Corpo Reale di Artiglieria »: il conte Cacherano di Bricherasio mantenne la carica di Gran Mastro, mentre il colonnello comm. De Vincenti venne nominato Capo del Corpo Reale. Nello stesso anno venne creata l'Artiglieria di Battaglione per il servizio delle bocche da fuoco da campagna, addette ad ogni Reggimento di fanteria.

Sempre nel 1774 un Congresso di Uffiziali d'Artiglieria si occupò specificatamente di quanto si riferiva al raffinamento del salnitro ed alla fabbricazione delle polveri e le sue proposte venivano approvate con R. Viglietto dello stesso anno.

Verso il 1784, in seguito allo scoppio di due cannoni da 16— il Tigre ed il Cerbero—, scoppio avvenuto durante le prove di collaudo, venne radunato un nuovo Congresso di Uffiziali d'Artiglieria. Tale Congresso, dopo aver confermato le proporzioni nella lega del bronzo di cui al R. Viglietto del 20 aprile 1760, propose un regolamento per le fondite delle artiglierie di bronzo e per la collaudazione dei metalli incettati per le fondite stesse, ed un tale regolamento fu approvato con R. Viglietto del 15 ottobre 1785.

A questo punto l'attività tecnica dell'Artiglieria Piemontese segnò una non breve sosta causata dalle ben note vicende storiche; indicheremo ad ogni modo le più importanti trasformazioni organiche che seguirono nel successivo travagliato periodo.

Nel 1784, dopo appena dieci anni di vita, fu soppressa l'Artiglieria di Battaglione che venne invece riunita al Corpo Reale d'Artiglieria: fu stabilita l'istituzione di « cannonieri provinciali » i quali venivano ogni anno riuniti per 20 giorni a Torino onde essere esercitati ed istruiti nel servizio delle bocche da fuoco; si crearono i « cannonieri ausiliari » nei Reggimenti di fanteria d'ordinanza, specialmente incaricati del servizio delle bocche da fuoco da campagna destinate alle Brigate di Fanteria, ed anche questi « cannonieri ausiliari » venivano annual-

mente riuniti nelle Piazze di Torino, Cuneo ed Alessandria per compiere alcuni periodi di istruzione.

Nel 1786 il Real Corpo fu portato alla forza di una Brigata di 4 Battaglioni su 4 Compagnie cannonieri ciascuno, ed inoltre si assegnarono: una Compagnia bombardieri al 1º Battaglione, una Compagnia di operai al 2º, una Compagnia zappatori al 3º, ed una Compagnia minatori al 4º Battaglione.

Dal 1792 al 1796 si svolse la guerra contro i francesi, ed all'atto della pace, stipulata in quest'ultimo anno, il Corpo d'Artiglieria, ridotto a 2 Battaglioni di 8 Compagnie ciascuno più 2 Compagnie di operai ed una Compagnia di pontieri, per ordine del Sovrano passò con le altre truppe del Piemonte al servizio della Repubblica Francese, ed ebbe per comandante il colonnello Roccati.

Allorchè in Piemonte le Armate Austro-Russe sostituirono le truppe Francesi, il Corpo d'Artiglieria, ricostituito nella precedente formazione organica, si distinse negli assedi di Torino, Alessandria, Cuneo. Genova, Mantova e Tortona.

La battaglia di Marengo del 1800 portò, fra le altre conseguenze, allo scioglimento del Corpo d'Artiglieria, e soltanto pochi artiglieri poterono seguire la Famiglia Sovrana in Sardegna.

Nel 1814 caduto l'Impero Francese, il Re Vittorio Emanuele I potè ritornare nei suoi aviti dominii e l'11 maggio dello stesso anno riuniti gli sparsi avanzi, ricostituì nell'antica sua formazione l'Artiglieria agli ordini dello stesso colonnello cavalier Roccati; ma essendo quest'ultimo venuto a morte alla fine di giugno dello stesso anno, venne chiamato a comandare il Corpo il Luogotenente colonnello Giovanni Quaglia.

Nel luglio dello stesso anno 1814 venne radunato un « Congresso d'Artiglieria » per discutere e proporre un progetto di riorganizzazione della Fabbrica d'Armi in Torino, fondata dal Governo Imperiale di Francia che aveva destinato i locali di Valdocco per la fucinatura delle canne, mentre aveva adibito i locali di Santa Maria-Maddalena in Via Porta Nuova per la fabbricazione delle altre parti delle armi portatili. All'atto della partenza dei Francesi da Torino, buona parte delle macchine, delle provviste e degli strumenti che trovavansi in tutti i

predetti locali o furono asportati dai Francesi stessi od altrimenti andarono dispersi.

Il Congresso radunato in principio del mese di luglio concluse rapidamente i suoi lavori tanto che con R. Viglietto dello



Fig. 790 - Thaon de Revel et St. André, Marquis Charles François.

Gran Mastro d'Artiglieria (1806).

stesso 28 luglio 1814 vennero fissati i capisaldi e le norme esecutive per la pronta riorganizzazione della Fabbrica d'Armi di Torino.

Nel febbrile lavoro di riordinamento apparì la necessità di disciplinare l'attività tecnica dei vari organi artigliereschi e perciò venne emanata una Sovrana disposizione del 18 settembre 1814 stabiliente che gli Uffiziali i quali per ragione delle loro particolari incombenze avessero da avanzare delle proposte, dovessero trasmetterle al Ministero della Guerra per il tramite del Comandante del Corpo: S. M. si riservava di far esaminare tali proposte da un Congresso di Uffiziali dell'Arma, Congresso presieduto dal Gran Mastro d'Artiglieria e del quale facevano parte come membri-nati gli Uffiziali dello Stato Maggiore del Corpo.

Con tale predetta Sovrana determinazione si delineò una specie di « Congresso Permanente » che, pur non avendo costituzione organica stabile e definita, nè d'altra parte compito ben precisato e continuo, ebbe però lo scopo ed il mandato di esprimere sistematicamente il suo giudizio sulle questioni che ad esso erano deferite dal Ministero della Guerra.

Per non ripeterci non esaminiamo in questa sede il notevole riordinamento che il Corpo Reale d'Artiglieria, dietro studii
e proposte di competenti Congressi, ebbe con le Regie Determinazioni del 1814; ricorderemo soltanto nelle grandi linee che il
Corpo Reale d'Artiglieria comprese quattro distinte specialità e
cioè: Artiglieria a piedi, Artiglieria provinciale, Artiglieria
Reale di Sardegna e Artiglieria volante. A queste quattro specialità coll'ordinamento di cui al R. Viglietto 6 gennaio 1815,
si aggiunse l'Artiglieria sedentaria che comprendeva: i Comandi fissi di Artiglieria nelle Piazze; gli Ispettori delle fabbriche
di polvere, raffinerie di nitri e della sala d'artifizi e delle fonderie; nonchè i cannonieri invalidi per il servizio delle piazzeforti
e delle coste.

Con R. Viglietto del 20 aprile 1816 si ebbe un nuovo ordinamento per il quale, abolite tutte le precedenti distinzioni, il Reale Corpo d'Artiglieria fu diviso soltanto in Artiglieria attiva e Artiglieria sedentaria.

Tutte queste laboriose trasformazioni organiche spiegano la stasi-che in quel turno di tempo si deve rilevare nell'attività del Congresso Permanente nell'esplicazione delle sue mansioni di alta direzione tecnica e professionale. Notiamo però che il 23 gennaio 1815 il Congresso autorizzò la stampa delle disposizioni per le diverse « manopere » dell'Arma, mentre poi nell'ottobre del 1816 il Gran Mastro venne chiamato a presiedere un

Congresso degli Uffiziali di ogni grado presenti in Torino, Congresso incaricato ed avente lo scopo di prendere in attento esame tutto quanto era stato fatto ed adottato in Francia, in Austria ed in Inghilterra in riguardo dei rispettivi loro materiali d'artiglieria: tale Congresso aveva poi in secondo tempo il compito di studiare e di proporre le conseguenti varianti alle forme,



Fig. 791 - Pes di Villamarina cav. D. Giacomo. Gran Mastro d'Artiglieria (1809).

dimensioni, proporzioni e calibri delle artiglierie sarde in sostituzione delle bocche da fuoco determinate nel R. Viglietto del 20 aprile 1760. Le conclusioni di questo Congresso formarono poi nel dicembre dello stesso anno oggetto di nuovo esame per parte di un'altra Commissione, nominata dal Re e pure presieduta dal Gran Mastro d'Artiglieria.

Una Regia determinazione dell'8 novembre 1816 stabilì che nella Piazza di Genova si creasse una fonderia per artiglierie, ed il tenente colonnello Benedetto Carderina ebbe l'incarico di recarsi a Genova per dare tutte le disposizioni preliminari per la costruzione del progettato Stabilimento.

Sempre previo l'esame ed il giudizio favorevole del Congresso, con R. Viglietto del 28 ottobre 1817 vennero rese obbligatorie le norme della Istruzione teorico-pratica sulle polveri da fuoco compilate dal Maggiore Cav. Appiano per il raffinamento e l'analisi del nitro, la formazione del carbone, la preparazione dello zolfo e la fabbricazione delle polveri.

In seguito a parere espresso da un Congresso di Uffiziali dell'Arma, con disposizione del 1º aprile 1818 fu stabilita la dotazione in materiale per l'Artiglieria da campagna; venne fissato a 15 il numero delle batterie, la cui formazione unitaria era di quattro cannoni da 8 e di due obici da cent. 15, e fu determinato che per le eventuali necessità di una guerra campale si fabbricassero trenta cannoni leggeri da 16 col necessario materiale. Con successivo R. Viglietto del 29 aprile venne determinato che cannoni, obici, affusti, carri da munizione, fucine, carri a ridoli ecc. fossero costruiti secondo le tavole di costruzione francesi del 1803.

Il 24 maggio 1818 venne emanato un regolamento contenente le norme da osservarsi nelle visite, prove e collaudazioni delle bocche da fuoco, regolamento che venne approvato e reso esecutivo con R. Viglietto del 27 dello stesso mese.

Ed altro R. Viglietto in data 27 maggio 1818 prescrisse che la Regia Fonderia fosse per lo innanzi gestita ad economia e ciò per avere fra gli altri vantaggi quello importante di evitare l'intromettenza di un fonditore estraneo alla Fonderia, così come avveniva invece in passato in cui tale fonditore faceva con l'Azienda d'Artiglieria un contratto per la di lui prestazione personale quale presumevasi necessaria per la fondita di tutte le bocche da fuoco che in un determinato momento potevano occorrere. Adottando pertanto tale nuova disposizione si prescriveva di dover osservare tutte quelle cautele già raccomandate in passato sovratutto per ciò che aveva tratto alla graduazione della miscela dei metalli ed alla loro purezza. Con Regia Determinazione delli 11 settembre 1820 la carica di Gran Mastro, tenuta fin dal 27 luglio 1814 dal Conte Vibò di Prales, fu affidata a S.A.S. il Principe di Carignano Carlo Alberto.



Fig. 792 - Carlo Alberto Principe di Savoia Carignano. Gran Mastro d'Artiglieria (1820).

Un R.º Viglietto del 27 settembre 1820 portò una radicale modificazione nell'ordinamento dell'Arma nella quale, per la prima volta, si affettuò, sia pure in maniera imperfetta e soltanto embrionale, la differenziazione tra parte tattica e parte tecnica: ciò avvenne in conseguenza della separazione del « servizio del materiale » dal « servizio del personale », così come prescriveva il R° Viglietto del 27 settembre. Comandante del personale al momento dell'attuazione del nuovo organico fu nominato in qualità di reggente il tenente Colonnello Angelo Villanis, e subito dopo nel 1821, prima il colonnello Giovanni Battista Rapallo. e quindi poi il colonnello conte Vittorio Casazza. Nel 1820 il primo comandante del materiale d'artiglieria fu il maggior generale Luigi Capel che vi rimase però per poco tempo giacchè nel 1821 il predetto colonnello Casazza, comandante del personale, assunse anche interinalmente la carica di comandante del materiale.

Con tale predetto ordinamento entrambi furono posti alle dipendenze del Gran Mastro, che in pari tempo venne investito delle funzioni di *Ispettore* dell'Arma: si può quindi rilevare ed affermare che fu nel 1820 che per la prima volta si trova menzionata la denominazione di Ispettore d'Artiglieria per il disimpegno delle alte funzioni di sorveglianza sulle due branche del servizio in cui era divisa l'Artiglieria.

Con R.º Viglietto del 9 gennaio 1823 al Reale Corpo d'Artiglieria venne dato un nuovo ordinamento in forza del quale esso fu diviso in: Artiglieria attiva; Artiglieria per le incumbenze; ed Artiglieria sedentaria. Le due cariche di Comandante del personale e Comandante del materiale vennero riunite nella carica di « Comandante del Corpo ed Ispettore del materiale », carica che venne assunta dal già ricordato Colonnello conte Vittorio Casazza il quale effettivamente già fin dal 1821 aveva lodevolmente assolto tali duplici funzioni. La carica di Gran Mastro tornò quindi sostanzialmente ad essere quella primitivamente considerata e cioè di essenza quasi puramente onorifica.

L'ordinamento del 1823 subì qualche modificazione nel marzo 1827 e finalmente nel 1831 si ebbe un nuovo ordinamento organico imposto dall'accresciuta importanza e dalle conseguenti aumentate necessità dell'Arma.

Infatti sotto il Regno del Re Carlo Felice l'Artiglieria si portò all'altezza dei suoi tempi migliori; molti Congressi d'Uffiziali furono frequentemente riuniti e con insistenti studii e ripetute esperienze si giunse a riformare profondamente il materiale adattandolo alle maggiori esigenze del combattimento. Specialmente il materiale da campagna, modellato su quello dell'Artiglieria Inglese, acquistò maggiore mobilità congiunta a soddisfacente robustezza. Il modello Gribeauval fu definitivamente abbandonato ad eccezione che per le batterie di posizione, e fu sostituito con il nuovo modello che portò il nome caratteristico di Mod. 1830.

Giova ed è doveroso a questo punto di rilevare che con tali predetti provvedimenti si operò nell'Artiglieria Piemontese una innovazione veramente radicale, tanto che i tipi di modello posteriore non furono per varii anni che modificazioni e miglioramenti del Mod. 1830.

Il 29 aprile 1831 salì al trono il Re Carlo Alberto, ed egli che aveva già comandato l'Artiglieria come Gran Mastro dell'Arma, portò tutta la sua attenzione all'Arma stessa, ed a seguito di studii, discussioni e proposte di Personalità e Commissioni competenti, con Sue Regie Patenti del 23 agosto 1831 ne modificò l'ordinamento. Si venne così alla seguente suddivisione organica delle cariche supreme:

Gran Mastro

Ispettore Generale dell'Arma (per il personale e per il materiale)

Comandante del personale

Direttore del materiale.

Nell'alta carica di Gran Mastro dell'Artiglieria venne chiamato il marchese di Villahermosa, già insignito di tale onorifica carica per l'Isola di Sardegna; nella carica di Ispettore generale del personale e del materiale fu insediato col grado di maggior generale e poi di luogotenente generale il conte Vittorio Casazza; Comandante del personale fu il colonnello Giorgio Serventi, e Direttore del materiale il maggior generale conte Filiberto Appiano.

Con R. Viglietto del 27 ottobre 1831 venne pure creato un « Consiglio Superiore di istruzione » composto del Direttore del materiale, del Comandante del personale, dei Comandanti di Reggimento presenti a Torino e di quegli Uffiziali superiori chiamati dal Presidente a farne parte. Inoltre venne costituito un « Consiglio per l'istruzione teorica degli Uffiziali », Consiglio presieduto dal Direttore del Materiale e delle Scuole teoriche, e composto degli Uffiziali addetti all'insegnamento.

Affinchè gli Uffiziali fossero incoraggiati nello studio delle scienze esatte e delle materie tecniche dell'Arma, S. M. stabilì di concedere annualmente in dono ed in premio un pezzo d'argenteria del valore di lire duemila a quell'Uffiziale che, a giudizio del Consiglio, avesse presentato il miglior lavoro su tali argomenti.

Nel giugno del 1832 il Conte Casazza, nominato Governatore della Divisione di Savoia, fu esonerato dalla carica di Ispettore Generale d'Artiglieria, carica che in quel momento fu completamente e definitivamente abolita.

Ma intanto le esigenze imposte dallo sviluppo dell'Arma, e la sua sempre maggiore aderenza alle questioni scientifiche e tecniche fecero vieppiù sentire la necessità di un alto consesso artiglieresco che avesse per scopo e per compito lo studio e l'esame delle varie predette questioni sovratutto nel loro pratico risultamento di applicabilità ai bisogni dell'Arma. Fu così che con Sovrane Determinazioni del 5 gennaio 1833, unitamente a varii rimaneggiamenti organici, fu stabilita la creazione di un « Consiglio Superiore d'Artiglieria », istituzione del genere effettuata per la prima volta con carattere di stabilità continuativa e con esclusiva pertinenza dell'Arma d'Artiglieria, mentre nelle epoche anteriori Congressi e Commissioni erano nominati e radunati soltanto saltuariamente, per limitate durate di tempo e per determinate ragioni contingenti.

Tale Consiglio Superiore doveva essere presieduto dal Comandante Generale, ed in sua assenza dal Comandante in 2ª (qualora vi fosse), oppure dal Direttore del materiale. Erano membri ordinari e permanenti del Consiglio Superiore il Direttore del materiale ed il Comandante del personale; membri ordinari gli Uffiziali superiori Direttori di Stabilimento o di Dire-

zione, nella proporzione stabilita dal Comandante del Corpo, mentre poi ad un maggiore o capitano d'artiglieria erano affidate le mansioni di Segretario permanente del Consiglio, coll'incarico della regolare tenuta dei registri delle Deliberazioni.

E pertanto nel predetto « Consiglio Superiore di Artiglieria » del 1833 che si ha il vero antenato genuino e diretto di quel Consesso che 55 anni dopo, con la denominazione di « Ispettorato d'Artiglieria », ereditava tutte quelle più complesse e numerose funzioni che competevano verso la fine del secolo scorso per l'estrinsecazione del governo direttivo ed ispettivo dell'Arma.

Fin dai primi inizî della sua esistenza il Consiglio Superiore provocò notevoli provvidenze: fu così che con R. Viglietto del 26 ottobre di quell'anno la R. Fabbrica d'Armi, già tolta dalle dipendenze del Corpo d'Artiglieria, vi venne fatta rientrare sotto la data del 1º gennaio 1834, e nello stesso anno venne pure costituita nell'Arsenale di Torino una « Officina Litografica » per le necessità del Corpo.

Con R. Viglietto del 18 ottobre 1834, furono stabilite particolari modalità direttive per l'esercizio e per le lavorazioni da eseguirsi nell'Arsenale, mentre poi fu determinato di costituire in Genova un Laboratorio per le riparazioni delle armi.

Con R. Brevetto del 4 maggio 1839 fu istituita presso la R. Accademia Militare di Torino una Scuola di Applicazione per gli Uffiziali che avendo ultimato nella R. Accademia il corso regolare di studii fossero stati promossi Luogotenenti in un Corpo d'Armi dotte, e tale Corso di applicazione, in seguito ad elaborate proposte del Consiglio Superiore, venne stabilito della durata di anni due.

Come già fu notato altra volta in precedenti capitoli di questa storia, fu questo il periodo in cui l'Artiglieria del Regno Sardo fu l'oggetto delle maggiori e più assidue cure per parte della Corte, del Governo e della stessa pubblica opinione, diventando per tal modo il gioiello più prezioso dei corpi armati subalpini: nei Quadri dell'Arma comparvero d'allora in poi e sempre più numerosi i più bei nomi dell'aristocrazia piemontese; l'essere Uffiziale d'Artiglieria era titolo ambito dalla gioventù intelligente, ricca o di nobile casato tanto che era vanto delle famiglie più cospicue delle Antiche Provincie di avviare i

proprii figliuoli all'Accademia militare di Torino. Sugli Uffizia li d'Artiglieria si riverberavano in certo modo la fama e l'importanza che l'Arma andava ogni giorno acquistandosi nelle pacifiche competizioni scientifiche e tecniche; questi giovani Uffiziali d'Artiglieria, pronipoti, nipoti e figli di quei guerrieri che di generazione in generazione e per tanti secoli ed in tante e così aspre battaglie avevano saputo combattere e morire per l'onore, per la fede e per la gloria dei loro Sovrani davano affidamento sicuro che per la loro condotta sui campi di battaglia avrebbero saputo rendersi degni dei loro maggiori affermandosi «Sempre e dovunque».

A produrre e mantenere questo favorevole clima ambientale all'Artiglieria peculiarmente concorse il « Consiglio Superiore d'Artiglieria » che, così come rilevasi dai documenti, fu
costantemente vigile e premuroso nello studiare, nel discutere
e nell'adottare tutte le provvidenze che si dimostrassero necessarie o comunque utili ed opportune per migliorare il reclutamento e la formazione di coloro che aspiravano a diventare Uffiziali dell'Arma, e cioè contemporaneamente conoscitori delle
proprie armi, manovrieri capaci dei propri reparti e animatori
esemplari dei propri cannonieri.

* * *

Per vari anni non si verificarono notevoli cambiamenti nell'ordinamento dianzi indicato. Il cavalier Cesare Saluzzo di Monesiglio nominato Gran Mastro d'Artiglieria nel 1838 tenne questa carica fino al 1841, anno in cui gli succedette il conte Carlo Maffei di Boglio, collocato a riposo il 31 ottobre 1849: il conte Maffei fu l'ultimo Gran Mastro dell'Arma.

Dal 1837 al 1841 fu Comandante Generale del Corpo e Presidente del « Consiglio Superiore » il Maggior Generale, poi Luogotenente Generale conte Flaminio della Chiesa d'Isasca, e subito dopo e cioè dal 1841 al 1848 il Maggior Generale poi Luogotenente Generale conte Vincenzo Morelli di Popolo. Per quest'ultimo periodo di tempo fu Comandante del Personale il Maggior Generale Ferdinando Prat.

Nel 1845 l'ordinamento del Corpo d'Artiglieria ricevette al-

cune piccole modificazioni in virtù del R. Brevetto del 7 gennaio: le Brigate d'Artiglieria Campale, già formate su tre Batterie, furono ridotte e costituite su due Batterie, e vennero portate a sei. Si avevano cioè: 1 Brigata di batterie a cavallo; 4 Brigate di batterie di battaglia; ed 1 Brigata di batterie di posizione.

Il « Consiglio Superiore d'Artiglieria » aveva intanto dato notevole impulso agli studi tecnici, e la sua proficua attività aveva notevolmente contribuito ai miglioramenti dell'Arma.

Frutto di tali studi e di tutti questi suoi lavori furono: l'introduzione delle armi a percussione; l'adozione di un obice lungo nelle batterie campali; l'adozione di un affusto unico per tutte le artiglierie da campagna, affusto proposto come già ampiamente si disse dal capitano Giovanni Cavalli; l'introduzione della fabbricazione delle capsule fulminanti; la definizione del traino d'assedio; lo studio e la modificazione di alcuni particolari del materiale per renderne sempre più agevole l'uso ed il maneggio, e sovratutto più efficace il fuoco.

Tali studii e tali lavori il Consiglio Superiore portò a compimento con la valida cooperazione di varie speciali Commissioni che il Consiglio stesso nominò e costituì, impiegandole poi specialmente per effettuare le necessarie esperienze.

Ma poichè intanto il campo di attività tecnica era sempre divenuto più vasto e maggiormente vario e profondo, fu reputato necessario di addivenire ad una divisione o ripartizione di attribuzioni, ed in conseguenza di una Sovrana Determinazione del 25 agosto 1846 il benemerito Consiglio Superiore di Artiglieria fu sciolto e ad esso vennero sostituiti: una « Commissione ordinaria d'Artiglieria » presso il Corpo, ed un « Congresso Permanente d'Artiglieria » il quale ultimo non avendo alcuna dipendenza dal Corpo, veniva completamente separato dal Corpo stesso.

Circa le attribuzioni affidate alla « Commissione Ordinaria d'Artiglieria » ed al « Congresso Permanente d'Artiglieria », i cenni storici, pubblicati sul Giornale d'Artiglieria del 1865 intorno al Comitato ed allo Stato Maggiore dell'Arma, si esprimono testualmente come segue : ufficio della « Commissione Ordinaria » era quello di discutere ogni proposta che il Comandan-

te del Corpo far volesse al Ministero relativa ad innovazioni, miglioramenti e variazioni riguardanti qualunque ramo del servizio dell'Arma; discutere e proporre le spese da stanziarsi annualmente nel Bilancio d'Artiglieria, e dare finalmente il suo avviso su qualunque questione relativa al servizio dell'Arma, che le venisse sottoposta dal Comandante Generale; attalchè qualunque proposta sia di variazione, innovazione o modificazione, sia di spese doveva prima di venir rassegnata al Ministero essere esaminata e discussa dalla « Commissione Ordinaria d'Artiglieria ». Incumbeva al « Congresso Permanente d'Artiglieria » (posto sotto l'autorità immediata del Ministero della Guerra) « di dare il suo parere sulle proposte di variazioni, innovazioni, miglioramenti, spese ed altre qualunque che avessero tratto al personale od al materiale dell'Arma, che il Ministero commettesse al suo esame; di fare per via dei suoi membri, dietro ordine del Ministero, ispezioni al personale ed al materiale d'Artiglieria; d'intervenire per via dei suoi membri ad esperienze, collaudazioni ecc. come pure alle Commissioni miste per l'armamento e munizionamento delle piazze, sempre ben inteso che ne ritenesse speciale mandato dal Ministero».

Sostanzialmente la « Commissione Ordinaria d'Artiglieria » fu istituita per illuminare il Comandante Generale dell'Arma nelle sue proposte; il « Congresso Permanente » per illuminare il Ministero nelle sue decisioni, ogni qual volta credesse opportuno di consultarlo.

La composizione della « Commissione Ordinaria » non era determinata, ma variava secondo la natura delle questioni che doveva trattare; se queste riflettevano il materiale componevasi del Direttore del materiale quale Presidente, del Vice-direttore del materiale e di tutti gli Uffiziali superiori Direttori dei diversi Stabilimenti d'Artiglieria in Torino quali Membri: se le questioni riguardavano il Personale la « Commissione Ordinaria » componevasi del Comandante il personale quale Presidente, degli Uffiziali superiori comandanti delle Brigate che fossero di presidio in Torino ed in Venaria Reale, e del Maggiore-relatore quali membri. Infine, quando le questioni da trattarsi erano relative contemporaneamente al Personale ed al Materiale, la Commissione era presieduta dal più elevato in grado o dal più



Fig. 793 - Ferdinando Maria Alberto Principe Reale, Duca di Genova, Maggior Generale nel Corpo Reale d'Artiglieria.

anziano tra il Direttore del materiale ed il Comandante del personale; il meno elevato in grado od il meno anziano di essi fungeva da Vice-presidente; i membri erano scelti dal Comandante Generale in numero uguale tra gli Uffiziali superiori Direttori di Stabilimento e tra i Comandanti di Brigate in Torino e Venaria Reale, mentre poi ad essi aggiungevasi il Maggiore-relatore.

Uno dei membri della « Commissione » designato dal Presidente, disimpegnava le funzioni di segretario.

Il « Congresso Permanente d'Artiglieria » componevasi di un Uffiziale Generale Presidente, di quattro membri con grado di Colonnello o tal volta anche di Maggior Generale, e di un segretario con grado di Capitano e talora pure di Maggiore. Il Maggior Generale Cavalier Serventi, promosso poscia al grado di Luogotenente Generale, fu nominato Presidente del Congresso.

Erano poi addetti al « Congresso Permanente d'Artiglieria »: 1 disegnatore militare o borghese, 3 scrivani tolti dai Sott'Uffiziali del Corpo, e 2 cannonieri veterani quali servienti d'ufficio.

Si è visto che nel 1846 il Maggior Generale poi Luogotenente Generale barone Giorgio Serventi fu nominato Presidente del Congresso Permanente d'Artiglieria, e tale carica egli tenne fino al 1850.

Dal 1846 al 1850 S. A. R. il Principe Ferdinando di Savoia Duca di Genova, prima col grado di Maggior Generale e poi con quello di Luogotenente Generale, tenne successivamente le cariche di Direttore del materiale, di Comandante del personale e di Comandante generale del Corpo, ed in tale veste e con tale alto Comando egli entrò in campagna all'inizio della prima guerra d'indipendenza, mentre nella carica di Comandante del personale venne sostituito in tale epoca dal Maggior Generale Giuseppe Rossi, ed in quella di Direttore del materiale dal Maggior Generale conte Ferdinando Prat.

Nel primo anno di vita il « Congresso Permanente » provvide, come era naturale, essenzialmente alla propria organizzazione per dividere e disciplinare le sue varie attività, occupandosi innanzitutto di quelle fondamentali questioni organiche che

costituivano e costituiscono sempre l'argomento basilare di ogni altra provvidenza.

Nel 1847 troviamo i primi documenti dell'attività tecnica del « Congresso Permanente », alcuni dei quali veramente interessanti. Nella deliberazione VII delli 11 febbraio 1847 il Congresso dà il suo parere sulle modificazioni proposte in merito al disposto del Dispaccio Ministeriale del 10 maggio 1845 circa i fucili da recluta.

Nella deliberazione XIII del 1º maggio esprime il proprio giudizio sulle norme da osservarsi nelle fondite del ferro-rottame nella fucina di Valdocco.

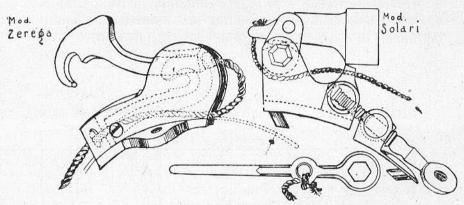


Fig. 794 - Percuotitoi per le artiglierie.

(dall'Annuario d'Artiglieria dell'anno 1847).

La deliberazione XVI del 13 luglio stabilisce le cariche dell'obice a canna lunga da campagna, senza camera, di cent. 15
(da 32) mod. 1843. In detta deliberazione, dopo citazioni di studii ed esperienze compiuti all'estero, vengono determinate le cariche: la massima per il tiro diretto e di lancio; la carica media ed infine le cariche piccole ossia per il tiro in arcata; e viene fissata la proporzione numerica delle varie cariche nel munizionamento di tale bocca da fuoco.

Nella deliberazione XVIII del 24 luglio il Congresso Permanente trattò della conservazione delle bocche da fuoco di gros-

so calibro, ed in particolare del disco di rame da apporsi all'orifizio interno del focone dei cannoni di ferraccio, per ovviare agli inconvenienti di guasti interni che si manifestavano nei cannoni stessi e per lo più nel focone sotto l'azione di corrosione e di sgretolamento dovuta ai gas: tali studii e le conseguenti discussioni vennero effettuate riferendosi agli esperimenti fatti con successo dal Capitano Giovanni Cavalli con uno dei suoi cannoni caricantesi per la culatta.

Nello studio delle armi portatili, con la XXI deliberazione del 19 agosto venne trattato: della pallottola ogivale per la carabina dei bersaglieri, della carabina per i bass'Uffiziali e trombettieri, e delle cariche relative.

Interessantissimo è lo studio contenuto nella deliberazione XXIV del 6 settembre riguardante le « granate a pallottole (shrapnel) di cent. 15 (da 32) e di cent. 12 (da 16).

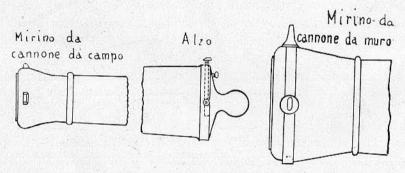


Fig. 795 - Punterie delle bocche da fuoco. (dall'Annuario d'Artiglieria dell'anno 1847).

Infatti il Ministero della Guerra, con suo Dispaccio n. 1428 del 30 giugno 1847 aveva richiesto il parere del Congresso Permanente circa l'adozione delle granate a pallottole e circa l'uso delle spolette metalliche per le granate ordinarie destinate alle batterie da campagna, riferendosi ad un primo esame che il Congresso stesso, con la XIV deliberazione, già aveva fatto sull'uso delle spolette metalliche per le granate ordinarie. Dopo minuzioso esame e prendendo lo spunto da esperienze compiute

nell'anno 1843, il Congresso dà il suo parere sull'uso da farsi delle granate a pallottole per alcune bocche da fuoco; e, nei riguardi delle spolette metalliche, in seguito a particolareggiata disamina, espone vantaggi ed inconvenienti, e fra le altre determinazioni viene alla conclusione che se tutto il materiale d'Artiglieria fosse ancora da creare, non si dovrebbe aver riguardo all'entità della spesa più o meno grande e sarebbe forse conveniente di dare, a tutti i proietti cavi, delle spolette metalliche, senza però che si potesse a priori decidere sulla forma loro.

Con altre deliberazioni dello stesso anno 1847 il Congresso Permanente dà il suo autorevole parere sulle seguenti questioni: gittamento delle maniglie delle artiglierie; percuotitoi per le artiglierie; ingrandimento di calibro degli obici da campo adoperati nelle esercitazioni al bersaglio; punteria delle bocche da fuoco; separazione, fabbricazione e prova delle polveri; conservazione dei razzi da guerra.

* * *

Venne intanto iniziata la campagna del 1848 la quale, fortunata in primo tempo, ebbe poi immeritato infelice esito non ostante le numerose prove di valore date dalle eroiche truppe del Piemonte. In questa campagna l'Artiglieria, comandata da S. A. R. il Duca di Genova e poscia dal Maggior Generale Cavalier Rossi, seppe non solo mantenersi all'altezza dell'antica sua fama, ma per abnegazione, per slancio e per valore, nei numerosi combattimenti in campo aperto e nell'assedio di Peschiera si fece ovunque ammirare. Le esigenze della campagna non diminuirono pertanto l'attività tecnica del supremo consesso dirigente, sicchè anche nel travagliato 1848 il « Congresso Permanente » tenne numerose sedute nelle quali ebbe modo ed occasione di esprimere il suo dotto e competente parere su varie importanti questioni.

Un accurato studio contenuto nella XXXIII deliberazione del 3 febbraio 1848 definisce le misure ed i pesi delle metraglie per le artiglierie da campo e cioè: per cannoni da 16, da 8 e da 4, e per obici da 15 e da 12.

Richiesto dal Ministero della Guerra del parere circa la definitivà approvazione dei mortai da campagna da cent. 15, per stabilire se tale bocca da fuoco fosse atta promiscuamente ai due servizi di pianura e di montagna, o se invece fosse il caso di impiegarla esclusivamente in pianura, il Congresso Permanente, con deliberazione XXXIV, dopo aver esaminato una siffatta questione in ogni suo particolare, concluse proponendo che i mortai da campagna da adoperarsi nella guerra campale fossero addetti al Parco quando si tratti di guerra in pianura, ma fossero invece depositati nelle piazze-forti prossime al teatro delle operazioni allorchè la guerra dovesse aver luogo in montagna: il Congresso propose poi che per il servizio di tali bocche da fuoco non fosse necessario di destinarvi una particolare Compagnia di specialisti.

Nella deliberazione XXXV del 10 febbraio 1848 troviamo il risultato degli studi preparatori per l'eventuale adozione del materiale e conseguente formazione e costituzione del personale per una batteria di razzi da mm. 50. Nella stessa deliberazione sono esaminati i criteri per la costituzione di batterie da montagna, con la conclusione che dette batterie vengano unicamente formate con obici da cent. 12 e che prima di stabilire un nuovo conveniente affusto, ne venga fatto uno perfettamente similare ma di minor peso di quelli attualmente in uso a quell'epoca.

Nelle sedute del 24 febbraio e del 1º marzo il Congresso deliberò circa un « prontuario d'artiglieria » e così come rilevasi dalla deliberazione XXXVIII furono effettuate osservazioni, discussioni e proposte circa la pubblicazione di due manoscritti riguardanti rispettivamente: le polveri da fuoco (capitolo V), nonchè le armi portatili (capitolo XVII). In riguardo alla pubblicazione del predetto « prontuario d'artiglieria da campagna » il Congresso Permanente se ne occupò ancora in seguito congiuntamente ad altri argomenti, esprimendo pareri e suggerimenti contenuti nella deliberazione XLII dell'11 marzo 1848.

In seguito a tre proposte fatte dal maggiore Giovanni Cavalli col consenso del Comandante dell'Artiglieria, nell'ipotesi di dover effettuare l'assedio di Verona, il « Congresso Permanente » con deliberazione LX dell'8 luglio, all'oggetto « Obici da cent. 22 da costa e rotondamento del fondo dell'anima dei

Ci.

cannoni da 32 di ferraccio per l'equipaggio d'assedio », ritenne accoglibili le proposte stesse, esprimendo i pareri per le modalità esecutive affinchè: fossero aggiunti all'equipaggio d'assedio dieci obici da cent. 22 (pollici 8) di ferraccio da costa, autorizzando la costruzione in Peschiera del conveniente numero di affusti per gli obici suddetti, quale ripiego temporaneo; fossero provviste per l'equipaggio stesso duemila palle massicce da kg. 39 adatte al calibro dei suddetti obici; e fosse autorizzata la riduzione alla forma emisferica del fondo dell'anima dei cannoni da 32 di ferraccio da muro facenti parte del nominato equipaggio.

Nella deliberazione LXXVIII del 7 settembre viene presa in esame una invenzione di un certo Signor Ghersi e l'argomento per ciò trattato è particolarmente interessante in quanto in esso si scorge il concetto fondamentale se pure embrionale di poter usare in combattimento dei gas soffocanti. Il Signor Ghersi proponeva di dotare i soldati di una certa dose di zolfo preparato con cotone, da gettarsi sul viso al nemico in un momento propizio per tentare così o di soffocarlo o quanto meno di metterlo in fuga. Una siffatta proposta venne dal Congresso giudicata puerile, sia per l'impossibilità di caricare individualmente i soldati di quindici o venti libbre di zolfo, e sia sovratutto per il rischio di vedere ritorta a proprio danno l'offesa che si sarebbe voluto arrecare al nemico. Fatto cenno che l'Artiglieria già aveva in uso delle palle a fuoco puzzolenti, fumogene ed altre congeneri, il Congresso scartò la proposta del Signor Ghersi unitamente a quella riguardante l'uso di proietti solforosi.

Nel verbale della deliberazione del Congresso figura la seguente conclusione finale che dà una idea esatta della lealtà e dell'alto sentimento di onore civile e militare, radicati nelle menti e nei cuori dei Soldati dell'eroico Piemonte: « L'arte militare, al punto di perfezione cui è giunta, sdegna di ricorrere anche per sentimento di umanità, a mezzi del genere, per non violare il cosidetto diritto delle genti ».

Il perfezionamento tecnico nella costruzione delle artiglierie e dei proietti si faceva intanto strada per arrivare all'affermazione magistrale e genialmente nuova e grandiosa del nostro sommo artigliere Giovanni Cavalli. Nella deliberazione LXXXIX del 23 ottobre 1848 viene esaminata la proposta di cannoni rigati fatta dal Luogotenente dell'Artiglieria Svizzera Locher il quale aveva sottoposto all'esame del Congresso un suo metodo, consistente nel lanciare con le ordinarie artiglierie, appositamente rigate, delle granate o dei proietti armati di spoletta ad esca fulminante, per cui lo scoppio di tali proietti sarebbe avvenuto nell'istante dell'urto.

Lo studio del Locher mancava però di elementi tecnicamente precisi tanto che il Congresso Permanente, fatte alcune obbiezioni sulla convenienza di adottare un tale sistema per le batterie campali, tenuto conto della forte spesa richiesta per la costruzione di dette artiglierie, — spesa che avrebbe forse superato l'eventuale economia di munizioni conseguibile dai presunti vantaggi, — concluse esprimendo il parere « di indurre il tenente Corrado Locher a voler sottoporre il suo metodo all'esame di una speciale commissione incaricata di pronunziarsi sulla probabile utilità dell'invenzione ».

Fra le varie deliberazioni dello stesso anno 1848 se ne trovano diverse che si occupano di invenzioni, pretese invenzioni e suggerimenti su modificazioni da apportarsi alle armi in genere ed alle artiglierie in specie; ma per la quasi totalità delle questioni sottoposte al suo esame, il Congresso dovette decidere in senso sfavorevole alle proposte esaminate, facendo rilevare ai proponenti con circonstanziate motivazioni, la mancanza di fondamento tecnico nelle proposte da essi fatte, od altrimenti la poca praticità delle proposte stesse.

Sempre nell'anno 1848 il Congresso Permanente si occupò fra l'altro, delle seguenti questioni: munizionamento delle batterie e formazione dei parchi di riserva; metraglia per l'obice da cent. 22 di ferraccio da costa; tacchi per le bocche da fuoco da muro e dotazione di proietti per la piazza di Peschiera; ordinamento dei parchi delle batterie e delle colonne munizioni.

Chiuderemo l'esame dell'attività del « Congresso Permanente d'Artiglieria » nell'anno 1848, riproducendo un brano della LVI deliberazione in data 28 giugno, deliberazione assai interessante perchè costituisce il primo esame per le possibilità di sfruttamento di aerei per scopi bellici. Il gigantesco cammino percorso in assai meno di un secolo in tale branca dell'attività

umana merita la citazione di questo primo saggio, invero però assai incerto. Ecco il testo del brano della deliberazione che si intitola «Saggio di aeronautica del Col. Sig. Albert» e che si trova custodito nel R. Archivio di Stato di Torino, cartella div. artiglieria, affari diversi, 1848 n. 2:

Fino dal 1783, cioè all'epoca delle prime sperienze sulle macchine aereostatiche, interrogato il celebre Franklin che cosa pensasse di tale macchina rispose: « Questo è un fanciullo in fascia che può morire nella culla o divenire gigante».

Il fanciullo continua tuttora nella sua infanzia, malgrado gli sforzi dell'ingegno e pecuniari di molte e molte persone che tentarono di utilizzare tale scoperta col rendere possibile di guidarsi per le regioni atmosferiche.

La difficoltà e probabile insolubilità del problema derivano in primo luogo da cause fisiche permanenti ed insormontabili; queste sono primieramente il poco peso specifico dell'aria atmosferica, e poscia le correnti che più o meno agitano continuamente la medesima, sopratutto ad una certa altezza.

Per la prima ne succede che i pesi da innalzare per poco siano conseguenti esigono delle sterminate dimensioni pei globi, e per la seconda che queste dimensioni danno alle correnti una presa la quale aumenta in proporzione maggiore dello accrescimento nei mezzi di traslazione che si vanno immaginando.

Anni or sono, nell'Inghilterra, si è tentato di modificare quest'ultima difficoltà, col dare al aerostato una forma allungata nel senso orizzontale che imitava quella di un pesce, ma sino ad ora non appare che tale espediente abbia avuto un felice risultato (verso il 1815 le dimensioni di questo pesce erano metri 152 di lunghezza e 24 di diametro maggiore).

È necessario por mente che un aerostato qualunque ne sia la forma, materia e dimensioni, allorquando si arresta ad una data altezza, deve considerarsi nè più nè meno come una molecola d'aria in equilibrio perfetto con l'ambiente e soggetta perciò a seguirne tutti i movimenti.

Infatti gli areonauti, se non vedono qualche punto fisso sulla terra al quale riferire la loro posizione, non si accorgono d'essere trascinati da una corrente qualsivoglia, talchè a detta dei medesimi, la fiamma di una candela rimane tranquilla, qualunque sia il vento che spira, salvo nei momenti che cambia direzione repentinamente, o che vi sia contrasto.

Il solo movimento d'ascensione, e di discesa, diventa sensibile perchè appunto derivando questa dalla differenza dei pesi dello aerostato e del volume d'aria che occupa, non si può più considerare come una molecola d'aria, ma come un corpo specificamente più grave o più leggiero dell'aria medesima nel quale nuota.

Un altro genere di ostacolo deriva da che fino ad ora non si è ancora ritrovato una materia per l'involucro, la quale alla dovuta leggerezza, unisca una perfetta impermeabilità al disperdimento del gas, motivo per cui la dimora delli Aeronauti nell'atmosfera non può che essere ristretta a poche ore. Finalmente, per terminare, si aggiungeranno fra gli ostacoli, il rapido decrescimento nella densità dell'aria, gli effetti fisici di tale rarefazione, tanto rispetto alla macchina che alli Aereonauti, l'intenso freddo che regna nelle regioni elevate, le procelle che si formano, le difficoltà di ripetere sovente li movimenti di ascenzione e di abbassamento per cercare le correnti favorevoli, quella di orizzontarsi allorquando perdono di vista gli oggetti terrestri per distanza, oscurità od interposti vapori, l'elasticità del gas proporzionale alla diminuzione della pressione atmosferica etc.

Si può quindi conchiudere in tesi generale: che lo spaziare a volontà nell'atmosfera, sarà per lungo tempo ed anche per sempre, riservato ai volatili, dotati dalla provvidenza di una forza muscolare, accoppiata a tale leggerezza non conseguiblie con mezzi meccanici.

È quindi da lamentare che l'autore dell'Aereostatica applicata al servizio militare, abbia impiegato li suoi lumi, e la sua opera, a compilare uno scritto assai interessante, ma che diventa disutile per mancanza nelle basi.

Difatti si fonda il progetto:

- 1º) Nella supposizione di un'aria tranquilla, od appena agitata;
- 2°) Nell'effetto, in tale caso, di alette mobili adattate all'equatore dell'Aereostato.

Inoltre successe all'autore una inavvertenza di calcolo nel supporre sufficiente la dimensione di 7 metri pel diametro dell'aereostato, costrutto nel modo ingegnoso proposto.

Le dimostrazioni dell'erroneità nelle basi suddette dispenserà di analizzare tutto lo scritto, il quale come si disse, sarebbe apprezzabilissimo se non procacciasse tale convinzione.

L'aria perfettamente tranquilla è un caso rarissimo, e tutto al più per un tempo assai limitato, nella superficie della Terra; nelle regioni per poco elevate è ancora più raro.

Un venticello appena sensibile ossia della velocità di 1 m. per secondo produce sopra una superfice normale alla sua direzione una spinta che si calcola di chil. 0,14 cad. metro superficiale.

L'effetto delle ali proposte dall'autore, calcolato approssimativamente e largamente nella supposizione di aria perfettamente tranquilla, sarebbe corrispondente ad una velocità di 0^m ,78 per minuto secondo.

Però la superficie del circolo massimo del globo supposto di 7 metri di diametro, essendo circa il triplo di quello delle ali, la resistenza dell'aria ridurrebbe la velocità complessiva della macchina di circa 1/3 vale a dire:

di 0m, 26 cad. 1"

di 15m cad. 1'

di 936m cad. ora.

La velocità alla quale l'aereostato incontrerebbe l'aria essendo dunque uguale ad 1/4 del metro $(0^m,26)$, la resistenza che ne proverà sarà a largo calcolo (ed avuto anche riguardo alli vari attriti del meccanismo delle ali) parimenti il quarto di quello suindicato pel vento appena sensibile, sarà cioè $\frac{0^k,14}{4}=0.035$ ed approssimativamente chil. 1,54 che l'uomo posto nella na-

vicella dovrebbe vincere. Si dubita quindi che la velocità della macchina possa divenire progressiva ma probabilmente cessato il primo impeto diverrà minore se non nulla.

Difatti nell'esperienza fatta dall'Orlandi nell'arena di Milano il 5 aprile 1837, l'aereonauta si proponeva non solamente di elevarsi e discendere ma di manovrare con i remi e con la vela per essere padrone della macchina e dirigerla quando fosse possibile, semprechè non avesse dovuto cozzare coi venti in contrasto e con un'atmosfera agitata; ecco come è riferito l'esito di tale sperienze dal D. Giacinto Amati:

« Più bel giorno del 5 non poteva per questo conto rischiarare l'orizzonte, « sereno il cielo, fulgido il giorno, placida l'aria, dolcissima la temperatura, « tutto concorreva a favoreggiare l'aereonauta. La macchina si elevò maesto- « samente, facendo bellissima mostra di sè, ad un'altezza che l'additava 30 vol- « te minore che non era, quivi stanziò pressochè immobile per parecchi minuti « quindi fu veduta procedere orizzontalmente... In fine discese felicemente nel « Borghetto di Porta Comasina, senza nulla ottenere dai vari suoi attrezzi, di- « visamente etc. ».

Verso il 1828 altri propose un elice appunto nel piano del circolo massimo orizzontale dell'aereostato. Questo mezzo, forse il più razionale, non avendo avuto finora applicazione è forza credere che come il pesce in Inghilterra abbia trovato delle insuperabili difficoltà nella pratica.

Finalmente rispetto all'ingegnoso mezzo di prevenire gli accidenti, col doppio involucro, e 18, o, 20 divisioni interne a guisa di spicchi d'arancio, si noterà che supposto l'involucro composto di lustrino sottile inverniciato, il diametro necessario unicamente per tener in equilibrio alla superficie della Terra il peso dell'aereostato, sarebbe di 11 metri circa, quantità che diverrà maggiore applicando la stoffa di cotone invece della seta, siccome per economia propone l'autore.

Ammesse per vero siccome sembrano incontestabili tali osservazioni resta, come si disse, inutile l'intera analisi dello scritto, tanto sul rapporto dell'uso che nella spesa, solamente si nota rispetto all'applicazione pel servizio militare, che quand'anche tutte le cose proposte dall'autore fossero indubitabili e reali sarebbe verosimilmente inutile la creazione di un Corpo permanente di Aereonauti, perchè un simile apparecchio potrebbe solamente agire su bel principio e come di sorpresa, molti essendo li mezzi per renderlo inservibile, che il nemico potrebbe impiegar allorquando ne prevedesse l'uso.

Ma per nulla omettere che tenda a dimostrare la difficoltà nell'applicazione delli aereostati al servizio militare, si citerà per ultimo, che la sola di qualche utilità si fu la nota ascenzione seguita nel 1794 sotto il Generale Fourdan e diretta dall'ufficiale in riforma Countelle (il quale aveva ordinato un Corpo di Aereostatici destinato a fare delle riconoscenze e dei segnali), furono come si disse impiegati alla battaglia di Fleurus e si riconobbe allora che la loro utilità non era si grande quanto erasi supposta. Alla seconda ascenzione, il nemico diresse una batteria contro l'aereostato, ma gli Ingegneri elevandosi furono tosto fuori della portata, ciò non pertanto una divisione di aereostatici fu ammessa alla spedizione d'Egitto ove ella rese pochi servigi nelle bat-

STORIA DEL SUPREMO CONSESSO DELL'ARMA

taglie. Questa istituzione fu poscia disciolta, però nel 1830 nella guerra d'Algeria si fece ancora uso delli aereostati nelle riconoscenze.

Se malgrado queste meno infelici applicazioni, l'uso non venne esteso.

maggiormente è forza conchiudere che l'utile è vinto dalle difficoltà.

firmati all'originale: Magg. Cav. Valfrè Segretario, Magg. Cav. Vicino, Col. Cav. Como, Col. Cav. Verani, Magg. Gen. Passera, Luog. Gen. Serventi.

Dopo circa sessant'anni furono ancora ufficiali d'Artiglieria che per primi si occuparono in Italia di aviazione ai fini militari: basta ricordare i nomi di Vittorio Cordero di Montezemolo, di Riccardo Moizo, di Carlo Montù e di Carlo Piazza che furono i primi a volare durante la guerra di Libia nel 1911-12 e furono. prima e dopo, i collaboratori per « il più pesante dell'aria » dell'illustre Ufficiale del Genio militare Mario Maurizio Moris, il vero e più antico pioniere e fondatore dell'aeronautica italiana.

* * *

Nell'anno 1849 non vengono dal Congresso Permanente discusse importanti modificazioni al materiale ed alle armi, e così sono poche le sue deliberazioni che si ritiene di dover porre qui in particolare evidenza. Fra tutte quelle che abbiamo rinvenuto nel R. Archivio di Stato di Torino menzioneremo pertanto e solamente le seguenti:

Deliberazione CVIII del 7 febbraio relativa alla revisione del « Prontuario di campagna ». Essendosi posto in stampa il Prontuario di campagna, compilato e proposto dal fu Capitano Cav. Annibale (Felice) Avogadro di Valdengo, — quegli di cui già ripetutamente si è parlato e che morì eroicamente alla battaglia del 4 agosto sotto le mura di Milano —, il Congresso, interpellato a pronunziarsi sul parere già espresso dalla « Commissione Ordinaria », accogliendo le proposte di detta Commissione determinò che il Prontuario, corredato da una Errata-corrige e da un Indice, venisse distribuito gratuitamente agli Uffiziali d'Artiglieria e portasse il titolo « Ricordi per l'Uffiziale di artiglieria in campagna »;

Deliberazione CXII del 16 febbraio che tratta di modificazioni nel numero e nel caricamento dei cassoni con metraglia per i cannoni da 8 e da 16, e per gli obici da 15;

Deliberazione CXVII del 10 marzo all'oggetto « Nuova artiglieria di campagna del Maggiore Cavalier Cavalli ». In questa deliberazione il Congresso dà parere favorevole alla pubblicazione di una Memoria del Magg. Cavalli intitolata « Cenni su d'una nuova artiglieria di campagna». Tale Memoria accennava ad un sistema di artiglieria a due sole ruote senza però entrare in alcun dettaglio, tantochè non poteva per se stessa fornire a chi l'avesse letta la possibilità di esecuzione del nuovo materiale proposto: conseguentemente il Congresso ritenne che tale Memoria si potesse impunemente divulgare senza pericolo di plagio per parte dell'Estero, e concluse mettendo in evidenza che « è di tutta giustizia che tal Memoria sia pubblicata affinchè se col tempo un simile sistema, seducente in teoria, potesse essere tradotto in pratica, l'autore ne abbia il merito dell'iniziativa ». Questo merito di priorità, insieme a molti altri ebbe effettivamente il Cavalli, e così come fu rilevato in altro Capitolo di questa Storia, la sua Artiglieria Cacciatori costituì un principio ed un prototipo.

Deliberazione CXL del 16 giugno, nella quale viene trattato della fabbricazione della polvere da salve e da esercitazioni, e della fabbricazione del carbone per via di distillazioni.

In molte deliberazioni di quell'anno 1849 rileviamo che il Congresso Permanente ebbe ad occuparsi di numerosi inventori e di molte pretese invenzioni riguardanti le artiglierie, le armi portatili e le munizioni, ma per la maggior parte dei casi si trattava soltanto di studi e talvolta di semplici proposte presentate senza i necessari riferimenti ai fondamenti scientifici od altrimenti privi della voluta praticità di realizzazione oppure della indispensabile facilità di applicazione, tantochè il Congresso Permanente dovette generalmente concludere con il rigetto puro e semplice delle proposte stesse.

La breve ed infausta campagna del 1849 trovò l'Artiglieria all'altezza del suo compito. Le armi italiane prostrate nella battaglia di Novara sovratutto dal numero soverchiante delle forze austriache, si ritrassero vinte ma non dome, e da questo momento attesero a rafforzarsi per potere in prossimi sperati cimenti rivendicare i commilitoni caduti ed il sacrificio compiuto dal Re Carlo Alberto con la sua abdicazione al trono.

Carlo Alberto durante i diciotto anni del suo Regno aveva con vera passione fatto prosperare notevolmente le condizioni dell'Artiglieria Piemontese, sia per la larga parte fatta agli studi scientifici dei Quadri, sia per la parte organica e sia per la parte tecnica: come già ripetutamente rilevato il magnanimo Sovrano aveva rivolto tutte le maggiori sue cure all'Arma nella quale egli aveva primieramente servito.

Salito al trono Vittorio Emanuele II il governo si occupò anzitutto a ricomporre l'Esercito per renderlo più adatto a ritentare con successo la sorte delle armi. Per l'Artiglieria il nuovo ordinamento venne effettuato verso la fine dell'anno 1850 e precisamente col R. Decreto del 1º ottobre 1850.

Prima però di trattare del provvedimento radicale col quale si addivenne allo scioglimento del « Congresso Permanente di Artiglieria », che venne sostituito da un « Comitato Centrale di Artiglieria », diamo ancora un cenno dell'attività tecnica spiegata dal Congresso Permanente dalla fine del 1849 all'ottobre del 1850.

Il laborioso periodo di riordinamento che ha fatto seguito alle vicende storiche e guerresche alle quali è stato accennato spiega e giustifica la stasi che si riscontra nell'attività tecnica del Congresso. Negli Atti di questo ultimo periodo troviamo poche deliberazioni riguardanti argomenti tecnici, e pertanto fra esse vogliamo citare: la deliberazione CLV del 7 gennaio 1850 che dà parere sulla lega ternaria per le artiglierie di bronzo; la deliberazione CLVII del 21 gennaio che esamina il progetto di un riparto delle acque della Dora Riparia; la deliberazione CLVIII del 22 febbraio che dà un parere in merito alla proposta di una nuova scatola per il tiro a metraglia; ed infine la deliberazione CLX del 6 marzo che tratta di un nuovo metodo d'analisi del nitro raffinato.

Come si è detto, in virtù delle determinazioni contenute nel R. Decreto del 1º ottobre 1850 il « Congresso Permanente d'Artiglieria » venne sciolto per essere sostituito da un « Comitato

Centrale di Artiglieria », del quale era Presidente il Comandante Generale, Vice-presidente il Vice-comandante generale ed in mancanza di esso il Maggior Generale più anziano, mentre ne facevano parte come membri: il Direttore del Materiale, il Comandante del Personale e tre Colonnelli designati annualmente dal Ministero dietro proposta del Presidente. Un Uffiziale superiore era segretario del Comitato, ed al Comitato stesso era poi addetto uno speciale personale composto di tre Capitani, tre Uffiziali subalterni, sei Furieri, cinque Sergenti, quattro Caporali ed otto cannonieri.

La Biblioteca, il Museo d'Artiglieria e la Litografia furono poste alla dipendenza del Comitato, e venne altresì prescritta la costituzione di un Laboratorio di Precisione, dipendente esso pure dal Comitato. Devesi però notare che per tutta la durata dell'ordinamento di cui al citato R. Decreto 1º ottobre 1850 e cioè per tutto il decennio 1851-1860, tale Laboratorio di Precisione non venne costituito e quindi non venne mai posto in esercizio.

Il 1° ottobre 1850 la nuova ed altissima carica di Comandante Generale del Corpo e Presidente del « Comitato Centrale di Artiglieria » venne ricoperta, col grado di Generale d'Armata, da S. A. R. il Duca Ferdinando di Savoia fino al 1855; nel 1855 si succedettero nella carica il Luogotenente Generale Ferdinando Prat con la qualifica di Vice Comandante Generale, e subito dopo il Luogotenente Generale Cavalier Giuseppe Da Bormida; nel 1859 venne incaricato dell'alta mansione il Luogotenente Generale Giuseppe Pastore.

Nel decennio 1850-1860 furono Comandanti del Personale: il Maggior Generale Cavalier Giuseppe Pastore (1850-1858) ed il Maggior Generale barone Achille De Bottini di Sant'Agnese (1858-1860); furono Direttori del materiale il Maggior Generale Faustino Como (1850-1858), il Maggior Generale Cav. Giuseppe Pastore (1858-1859), ed il Maggior Generale Cav. Giovanni Ansaldi (1859-1860).

Nel R. Archivio di Stato di Torino in corrispondenza dell'anno 1851 abbiamo potuto ritrovare ben poche deliberazioni del Comitato Centrale. Fra esse ricorderemo:

la deliberazione 13ª del 7 febbraio con la quale viene discussa una Memoria del Ten. Col. Cavalli riguardante la Fonderia;

la deliberazione 22ª del 14 aprile, nella quale vengono esaminati particolari costruttivi dell'affusto e sotto affusto per obice da cent. 22 F;



Fig. 796 - Colonnello Conte Ferdinando Prat. (Col grado di Luogotenente Generale fu vice Comandante Generale del Corpo e incaricato della Presidenza del Comitato Centrale di Artiglieria).

(da una miniatura posseduta dalla Famiglia Prat).

la deliberazione 25° del 21 giugno all'oggetto: « 1°) Scuola d'artifizi per sott'Uffiziali; 2°) Scuola tecnologica per gli Uffiziali». Dopo aver studiate a fondo queste due proposte fatte

dal Direttore del materiale, esposte le ragioni per le quali il Comitato Centrale è favorevole all'istituzione delle due scuole in oggetto, il Comitato stesso conclude che sia conveniente di sta-

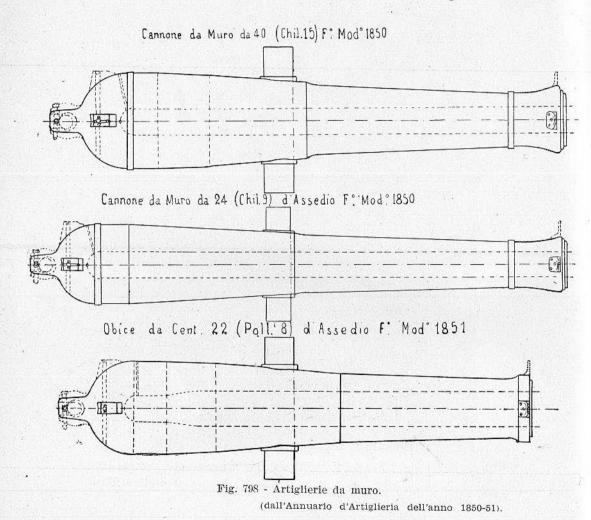


Fig. 797 - Il Generale Cav. Giuseppe Pastore, incaricato del Comando Generale del Corpo e della Presidenza del Comitato Centrale di Artiglieria.

bilire una Scuola d'artifizi da guerra per i Sott'Uffiziali d'Artiglieria nei quattro presidi di Torino, Venaria Reale, Alessandria e Genova e che, a tempo opportuno, si attivi una Scuola

tecnologica sul materiale d'Artiglieria che dovrà essere frequentata dal maggior numero possibile di giovani Uffiziali.

Dall'Annuario d'Artiglieria degli anni 1850-51 rileviamo che speciali Commissioni nominate dal Ministero si occuparono nel



1851 di diverse questioni riflettenti il materiale d'artiglieria, le armi portatili e le munizioni.

Accenneremo alle principali di tali questioni od almeno ne

citeremo gli argomenti, perchè l'alta sovraintendenza di siffatte Commissioni, nominate dal Ministero, fu dal Ministero stesso devoluta sempre al Comitato Centrale d'Artiglieria.

Ecco i principali argomenti esaminati, trattati e discussi da queste speciali Commissioni Ministeriali: pareggiamento dei calibri delle artiglierie di terra e di mare,; adozione per tutti i tiri di assedio di un solo obice da cent. 22 F con la carica di kg. 3,50 e del peso di kg. 2.770; proposta per la formazione del parco d'assedio di due nuovi mortai di ferraccio, di cui uno da cent. 27 del peso di kg. 2.500 avente una gittata di m. 2.800, e

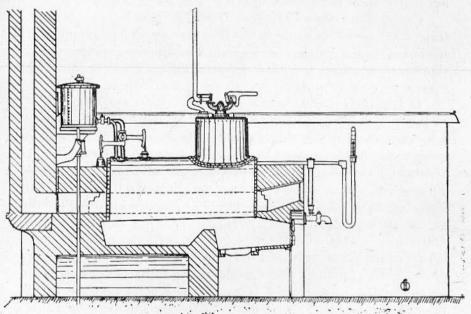


Fig. 799 - Apparecchio per l'essicazione delle aste da fucili.

(dall'Annuario d'Artiglieria dell'anno 1850-51).

l'altro da cent. 22 del peso di kg. 850 avente una gittata di m. 2.000; proposta per l'assegnazione ad ogni batteria di una sola fucina da batteria con adeguato caricamento; acquisto dell'invenzione del Sig. Böttcher relativa ad un nuovo sistema di granate a pallottola; adozione del sistema Champy nella fabbrica-

zione della polvere da mina; costruzione di un apparato per disseccare col vapore le aste di legno per la fabbricazione dei fucili; esperimenti di rigatura delle canne da fucili.

Nell'anno 1852 il Comitato Centrale si occupò specialmente di questioni che già in passato avevano formato oggetto di discussioni, o che altrimenti erano state preventivamente esaminate da Commissioni speciali.

Nel R. Archivio di Stato di Torino abbiamo potuto rintracciare pochi originali relativi a tali deliberazioni e le notizie che seguono sono ricavate principalmente dall'Annuario d'Artiglieria che contiene il sunto delle cose nuove proposte ed introdotte nel materiale d'Artiglieria durante il biennio 1852-53.

Con deliberazione n. 40 del 27 febbraio 1852 il Comitato Centrale si dichiarò unanimemente d'avviso perchè il grano mod. 1846 alla Mathis, quale ultimamente si applicava, venisse definitivamente adottato per tutte le artiglierie in bronzo tanto da campagna e da montagna quanto da muro.

Il 12 marzo il Comitato discusse in merito a « Tavole di tiro per le artiglierie da campagna e per le varie specie di tiro », e le conclusioni di un siffatto studio appaiono nella deliberazione 43°, con la quale viene stabilito il tipo di Tavole di tiro da adottare, e viene formulata la proposta che se ne faccia uso nelle « Scuole di tiro », tenendo conto delle eventuali osservazioni. Nella stessa predetta deliberazione il Comitato emette l'opinione che il tiro della granata da 12 col cannone da 16 sia introdotto nella nostra Artiglieria, e che dei varii tiri a due proietti, il solo che si possa usare con qualche efficacia a distanza minore di 300 metri è quello a due scatole di metraglia. In tale occasione si discusse pure circa la composizione delle batterie da 16, ma non furono prese decisioni definitive specialmente in riguardo degli obici da 15 e fu stabilito di rimandare la discussione stessa per farne oggetto di uno studio a parte.

La deliberazione 46° del 17 aprile tratta di modificazioni al materiale da campo, interessanti essenzialmente i cofani del carreggio da campagna Mod. 1844 ed i carri Mod. 1830 con coda ingrossata, da ridursi in parte al Mod. 1830 con ruota a tarenghi (n. 9) ed in parte al Mod. 1844 con ruota a cerchione.

Fig. 800 - Grano modello 1846 e strumenti per allogarlo. (dall'Annuario d'Artiglieria dell'anno 1852-53).

Nell'anno 1853 i principali argomenti tecnici discussi dal Comitato Centrale e per i quali esso espresse al Ministero il proprio parere furono i seguenti: scatole di metraglia da cannoni da 40 (deliberazione 65° del 29 gennaio); proposta di un nuovo obice da cent. 15 F. (deliberazione 71° del 3 aprile); modificazioni al materiale delle artiglierie da muro e cioè: manovella a rotelle, cordicella da sparo, intaglio sui mortai per facilitarne il puntamento, soppressione dell'angolo di mira (deliberazione 72° del 4 aprile); modificazioni nella forma dei paiuoli (deliberazione 79°); adozione d'una ruota istessa per carri diversi che si conducono in campo pel servizio delle truppe (deliberazione 84° del 6 agosto); esame di proposte fatte dal Direttore della Polveriera di Genova (deliberazione 88° del 15 settembre).

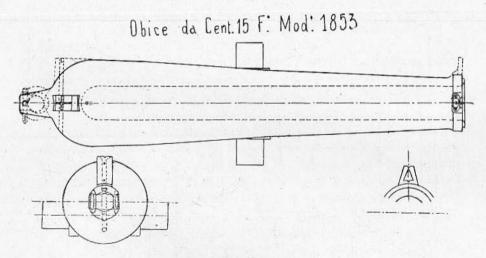


Fig. 801 - Artiglierie da muro. (dall'Annuario d'Artiglieria dell'anno 1852-53).

Nel biennio 1854-1855 riteniamo degne di nota le deliberazioni seguenti:

deliberazione 109^a del 16 giugno 1854, nella quale il Comitato Centrale, dopo aver esaminate tutte le ragioni pro e contro, esprime il parere di doversi conservare il tiro a palla rovente, limitandolo però a quelle circostanze eccezionali in cui esso

può tornare utile; e, a maggioranza di voti, dichiara: di potersi accettare la riduzione del vento del cannone da 40, da metri 0,0044 a metri 0,0031, per aumentare la giustezza di tiro e presentare minor pericolo; di impedire il tiro a palla rovente, a misura che la fabbricazione dei proietti riceverà gli auspicati perfezionamenti;

deliberazione 139ª, concretata nelle sedute del 31 maggio, del 1º e 4 giugno 1855, con la quale vengono espressi pareri su variazioni da introdurre nella forma esterna dell'obice da cent. 22 da costa;

deliberazione 142ª, stesa nelle sedute del 28 giugno, 2 e 3 luglio 1855. Tale deliberazione è costituita da un interessante verbale nel quale viene preso in esame particolareggiato il sistema proposto dal Cavalli per la rigatura delle bocche da fuoco. Sia per i congegni di chiusura della culatta, sia per i proietti da impiegarsi, vengono citati gli studii e le esperienze fatte all'estero e viene validamente sostenuto il sistema Cavalli, non ostante gli scoppii delle bocche da fuoco sperimentate in Svezia. scoppii che a giudizio del Comitato debbono essere attribuiti esclusivamente alla qualità del materiale. Tale deliberazione, nel consigliare i congegni di chiusura da adottarsi, stabilisce esperienze da farsi nelle Vaude di San Maurizio con obici da cent. 16,4 e coi relativi proietti ad alette. La stessa deliberazione propone poi che nel caso di invio di artiglieria rigata in Crimea si tenga conto del servizio di guerra che l'artiglieria stessa sarà per prestare, mentre d'altra parte è ancora questa stessa deliberazione che propone la rigatura di due cannoni da 40 allo stesso passo degli obici, assoggettandoli ad esperienze di 50 colpi ciascuno;

deliberazione 145^a, stesa nelle sedute del 30-31 luglio e 2 agosto 1855, nella quale viene ampiamente trattato della fabbricazione delle polveri da caccia e da guerra;

deliberazione $153^{\rm a}$ del 2 novembre 1855, relativa all'adozione di un affusto adatto a ricevere i nuovi obici da muro da cent. $15~{\rm F.}$;

deliberazione 161^a del 7 dicembre 1855, con la quale viene esaminata la foggia e discussa la costituzione di un nuovo carro da parco scoperto, proposto per il servizio dell'Artiglieria, per il servizio del Genio Militare e per quello del Trene d'Armata.

I precedenti studii e le esperienze che da essi conseguivano in riferimento alle molteplici e notevoli modificazioni tecniche introdotte nei materiali d'artiglieria hanno in grande parte assorbito l'attività del Comitato Centrale d'Artiglieria nel biennio 1856-1857: molto era già stato fatto in via di miglioramento, ma molto ancora doveva farsi, ed essenzialmente le artiglierie rigate, studiate e proposte dal Cavalli, preludevano al profondo inevitabile rivoluzionamento innovatore, inizio di quell'aureo periodo in cui la nostra tecnica artiglieresca, il progresso da noi compiuto negli studii scientifici, le affermazioni meravigliose dell'inesauribile Genio di nostra stirpe — incarnato sovratutto dal piemontese Giovanni Cavalli —, avevano varcato gli angusti confini della Patria per richiamare all'estero l'attenzione degli studiosi e l'ammirazione dei competenti su tutto quanto veniva fatto nel piccolo Piemonte.

Nella constatazione pertanto del ponderoso lavoro compiuto dal Comitato Centrale d'Artiglieria nel predetto biennio 1856-57, riteniamo di poter prescindere in questa disamina da tutte quelle deliberazioni che possono classificarsi di ordinaria amministrazione, e citeremo quindi soltanto e brevemente le deliberazioni più importanti aventi una particolare consistenza tecnica:

il 15 luglio 1856 con deliberazione 181^a il Comitato, visti i risultati delle esperienze in corso, allo scopo che esse sieno del massimo rendimento per le deduzioni da trarsi, stabilisce le modalità con le quali debbono essere condotte le esperienze sopra un cannone rigato da 40;

nei giorni 2, 5, 8 e 12 maggio 1857 il Comitato Centrale tiene importantissime sedute alle quali, chiamati dal Presidente, prendono parte il Colonnello Cavalli, il Ten. Colonn. Di Saint Robert e il Magg. Ricotti. La deliberazione 216^a, che porta le date dei precitati giorni, dopo l'esposizione degli studii fino allora condotti e delle esperienze eseguite sui cannoni rigati caricantisi dalla culatta, reca le seguenti conclusioni:

1) che i cannoni caricantisi dalla culatta esistenti siano considerati come ammessi definitivamente in servizio e come tali ne siano consegnati alcuni all'Artiglieria da piazza per le sue esercitazioni e per la scuola annuale del tiro;

- 2) che per l'anno 1857 ogni compagnia del Reggimento da piazza eseguisca nelle Lande di San Maurizio, con tali cannoni, N. 20 tiri a palla cilindro-ogivale e N. 10 tiri a palla sferica da 40;
- che col cannone di controllo di tal modello si eseguiscano in Venaria Reale N. 20 colpi a metraglia e N. 10 colpi a palla sferica;
- 4) che per constatare la possibilità di sostituire agli obici da cent. 22 il cannone da 40 rigato, tanto nella difesa delle coste quanto nell'attacco e difesa delle piazze, si sottoponga il cannone da 40 rigato, in Venaria Reale, alle prove tutte descritte da unito programma, firmato dal Presidente;
- 5) che venga commesso al Colonn. Cav. Cavalli di rigare un altro cannone da 40 ad un passo d'elice maggiore, e di proporre le esperienze comparative con uno di quelli che trovansi già rigati;
- 6) che una Commissione speciale sia incaricata dello studio di un sistema di cannoni rigati che rispondano alle condizioni tutte cui devono soddisfare i cannoni a canna liscia e sopratutto reggere alle forti cariche per somministrare una traiettoria assai tesa e prestarsi al tiro a metraglia;
- 7) finalmente che le esperienze necessarie per siffatta ricerca debbano farsi preferibilmente sopra piccoli calibri per poterle eseguire con la maggiore economia possibile.

Le due precitate deliberazioni costituiscono e costituirono evidentemente il fulcro radioso del centro essenziale dell'attività tecnica del Comitato Centrale d'Artiglieria nel biennio 1856-1857, e pertanto oltre tali peculiari argomenti, ricorderemo che in tali anni il Comitato trattò e discusse esaurientemente i seguenti oggetti non privi certo di interesse e di importanza, specialmente in quei momenti di radicali trasformazioni: esame di una Istruzione da adottarsi per la verificazione ed accettazione dei proiettili cilindro-ogivali (deliberazione 174ª del 29 marzo e 2 maggio 1856); modificazione ai congegni di mira per gli affusti da difesa Mod. 1839 (deliberazione 180ª dell'11 luglio 1856); parere sulla convenienza di ammettere per la difesa marittima uno speciale mortaio da cent. 27 (deliberazione 201ª del 13 gennaio 1857); parere sulle modificazioni da farsi nel Polverificio

di Cagliari (deliberazione 210° del 18 marzo 1857); parere sull'introduzione nell'Artiglieria di terra di bocche da fuoco della R. Marina (deliberazione 221° del 17 luglio 1857); parere sulla convenienza di adottare la pallottola cilindro-sferica per il pistolone di Cavalleria e pistole d'Artiglieria, da Cavalleria e da Carabinieri Reali; parere sull'adozione d'un nuovo cannone da 16 F. a culatta emisferica (deliberazione 226° del 24 luglio 1857); modificazioni ai paiuoli da assedio per il servizio delle Piazze (deliberazione 231° del 4 agosto 1857); modalità per l'esecuzione delle esperienze da eseguirsi col cannone da 40, rigato dal Colonn. Cavalli (secondo l'incarico a lui commesso) a un passo d'elice di sei metri, con righe spinte fino a metri 0,520 dal fondo dell'anima, in confronto del primo modello con passo d'elice di metri 3,77, con righe spinte fino a metri 0,330 dal fondo dell'anima (deliberazione 232° del 10 settembre 1857).

Nell'anno 1858 furono eseguiti importanti studii intorno ai risultati delle esperienze effettuate con i cannoni rigati, studii in particolare modo intesi e tendenti a stabilire per tali bocche da fuoco la migliore e più adatta costituzione di proietti e di spolette.

A questo proposito è particolarmente interessante la deliberazione del Comitato Centrale d'Artiglieria N. 259^a in data 1º giugno 1858 all'oggetto « Esperienze sui cannoni da 40 a canna rigata ».

In tale deliberazione la « premessa » che precede il verbale propriamente detto riassume i risultati delle esperienze eseguite, e dopo numerose citazioni su tutto quanto si riferisce al servizio, puntamento, rinculo, armamenti, inceppamenti verificati nel cannone rigato da 40, e dopo considerazioni sulla resistenza di tali cannoni, sulle osservazioni in riguardo al passo d'elice più conveniente e sugli studi effettuati in larga scala relativamente ad un sistema di artiglierie rigate che presentino essenzialmente la necessaria resistenza alle forti cariche per avere traiettoria tesa e possibilità di tiro a metraglia, il Comitato Centrale così conclude:

che si facciano studii per determinare il genere di spoletta da adottarsi per le granate cilindro-ogivali, in modo da assicurarne lo scoppio (nelle esperienze eseguite si ebbero scoppi in ragione del 30-33%);

che si continuino gli studii sull'artiglieria rigata nel senso espresso nelle precedenti deliberazioni;



Fig. 802 - Generale Barone Achille De Bottini di Sant'Agnese, Comandante del Personale (1858).

che si promuova, con tutti i mezzi, la fabbricazione in paese delle artiglierie d'acciaio fuso che stà tentando il Signor Pacthod. Nell'anno 1858 si può constatare che gran parte dell'attività tecnica del Comitato Centrale fu assorbita dalle esperienze e dagli studii precitati: molte Commissioni, all'uopo nominate, presiedettero alle diverse e speciali esperienze, ed il Comitato Centrale si mantenne sempre a stretto contatto con le Commissioni stesse impartendo disposizioni, fornendo consigli e ottenendo dal Ministero i mezzi necessari per la loro più esauriente esecuzione.

Nello stesso anno 1858 il Comitato Centrale d'Artiglieria esaminò le seguenti questioni: proposta di un nuovo caricamento dei carri da munizione modelli 1844 e 1850, nonchè dei cassoni Mod. Gribeauval con cartucce a pallottola cilindro-ogivale cava (deliberazione 251º del 17 marzo); proposta di un nuovo congegno di punteria da mortai (deliberazione 262ª del 12 giugno): parere sulla non convenienza di diminuire la carica massima nelle prove di controllo dei cannoni da 8 (deliberazione 265ª del 2 luglio); proposta per l'adozione del grano alla Mathis per tutte le artiglierie di ferraccio; domanda al Ministero di autorizzazione per eseguire alcune modificazioni al cuneo di chiusura dell'obice da cent. 17 e di fare le esperienze relative (deliberazione 279^a del 12 novembre); soluzione di alcune questioni mosse dal Ministero della Guerra intorno ai progetti di Bilancio 1858-59 presentati dai vari stabilimenti dell'Arma e parere in proposito (deliberazione 244ª delli 25-26 gennaio).

* * *

La gloriosa campagna del 1859 trovò pertanto l'Artiglieria in condizioni molto prospere per la quantità e la qualità del materiale, e per l'elevato addestramento dei quadri e dei gregari.

Essa entrò in guerra sotto il Supremo Comando del Maggior Generale Cav. Giuseppe Pastore, ed i fatti d'armi che fruttarono al Piemonte l'acquisto della Lombardia costituirono una delle più belle pagine dell'Artiglieria Piemontese, che tenne alto l'onore dell'Arma, sia nelle giornate di Palestro, Vinzaglio, Magenta e San Martino, sia nel gittamento dei ponti sui diversi fiumi, sia ancora nel celere e ben inteso armamento delle piazze.

di Alessandria e di Casale. Un numeroso Parco, agli ordini del Colonnello Cavalli si era mosso per l'assedio di Peschiera e se la pace di Villafranca non avesse troncato il glorioso cammino, altri fulgidi allori avrebbe conquistato l'Artiglieria Piemontese, decorata in questa campagna della Medaglia d'Argento al Valore Militare.

Nel 1859 gran parte dei componenti del Comitato Centrale d'Artiglieria raggiunsero il loro posto d'onore ed in seno al Comitato ebbero svolgimento soltanto poche questioni essenzialmente di carattere organico.

La composizione del Comitato Centrale, così come era stata disposta dall'ordinamento che lo aveva costituito, nel volgere degli anni mise in evidenza che il distogliere frequentemente dalle loro ordinarie occupazioni tre Colonnelli, chiamati in ciascun anno a sedere quali membri nel Comitato stesso, non soltanto portava danno al servizio specifico di ciascuno di essi, ma era pure di ostacolo al Comitato per la ponderata e continuata discussione delle numerose e difficili questioni demandate al suo esame.

Con R. Decreto del 5 marzo 1860 venne perciò prescritto che in avvenire il Comitato Centrale fosse composto: del Comandante Generale Presidente, del Comandante il personale, del Direttore del materiale e di tre altri Uffiziali Generali, come Membri; e finchè due dei membri continuassero ad avere l'uno il Comando del personale e l'altro la Direzione del materiale, vi fosse pure un altro Uffiziale Generale quale Membro Aggiunto.

Però con R. Decreto del 25 marzo 1860, l'Artiglieria ebbe un inatteso sviluppo con l'incorporazione degli eserciti della Toscana e dell'Emilia nell'Esercito piemontese, ed allora rilevandosi l'impossibilità per il Comandante Generale dell'Artiglieria, per il Comandante del Personale e per il Direttore del Materiale di potere contemporaneamente sovraintendere a tanti e così svariati servizi in sedi diverse, l'Arma d'Artiglieria venne costituita sopra basi più appropriate alle sue nuove condizioni di sviluppo.

Per effetto del R. Decreto 17 Giugno 1860 cessò di esistere il Corpo Reale d'Artiglieria, e con la soppressione del Comando Generale, del Comando del Personale e della Direzione del materiale, l'Arma fu costituita da un « Comitato d'Artiglieria, da uno Stato Maggiore e da otto Reggimenti », di cui uno di operai, tre da piazza e quattro da campagna.

Il Comitato d'Artiglieria si compose di un Presidente e di cinque Membri tutti Uffiziali generali, nonchè di un Uffiziale Superiore con funzioni di segretario: furono poi ancora addetti al Comitato d'Artiglieria un altro Uffiziale superiore, quattro Capitani e due Uffiziali subalterni. Sempre alle dipendenze del Comitato d'Artiglieria furono addetti il Laboratorio di Precisione, il Museo e la Litografia sotto la direzione di un Capitano, nonchè il Laboratorio Chimico pure sotto la direzione di un Capitano. Ventitrè tra sott'Uffiziali, Caporali ed Artisti furono assegnati al Comitato, tanto per i lavori di ufficio quanto per il Laboratorio litografico e per quello di chimica; non era per allora stato assegnato altro personale perchè in quell'anno 1860 non erasi ancora attuata la ormai vecchia deliberazione del 1850 che prevedeva lo costituzione di un Laboratorio di Precisione.

Presidente del Comitato d'Artiglieria dal 17 giugno 1860 fino al 1866 fu il Luogotenente Generale conte Giuseppe Da Bormida: in quest'ultimo anno gli succedette il Luogotenente Generale Leopoldo Valfrè di Bonzo che tenne poi la carica fino al 1873. Nello stesso anno della sua costituzione il Comitato d'Artiglieria prese in esame numerosissime questioni tecniche, unitamente a molte altre di carattere organico. È giuocoforza esaminarle per sommi capi in questa sede, rimandando per i particolari ai capitoli che trattano delle rispettive singole materie. In questo nostro esame sommario seguiremo l'ordine cronologico delle deliberazioni.

Il 19 luglio 1860 (deliberazione 18ª) il Comitato dà il suo parere circa l'assegnazione di cannoni da 40 rigati per l'armamento delle piazze e delle coste.

Particolarmente interessante è la trattazione contenuta nella 35^a deliberazione del 14 agosto, nella quale viene studiata per i cannoni da 8 rigati la loro resistenza allo sparo.

Un'idea degli sforzi compiuti per trovare un adatto sistema di chiusura per i cannoni caricantisi dalla culatta viene fornita dalla 42^a deliberazione in data 5 settembre, nella quale il Comitato espone il suo parere su tre modelli di cannoni, dei quali

uno presentato da certo Sig. Lippi e due da un certo Sig. Camelli. Per il cannone Lippi scomponibile in tre parti unite tra loro a vite, il parere è nettamente contrario trattandosi di idea antica e da tempo abbandonata. Per i modelli di cannoni caricantisi dalla culatta, presentati dal Signor Camelli e dei quali: uno a sistema di chiusura girevole attorno ad un perno parallelo all'asse degli orecchioni, l'altro con sistema di chiusura girevole attorno ad un perno assicurato alla parete sinistra della culatta parallelamente all'asse della bocca da fuoco, il Comitato riconosce per il primo poca solidità del congegno che risulta anche incomodo per il caricamento; per il secondo modello del Camelli, il parere espresso dal Comitato, pur rendendo omaggio alla semplicità ed alla solidità del congegno, non è favorevole in quanto non vengono superate, specialmente per quanto riflette la sfuggita dei gas, quelle difficoltà che hanno fatto rigettare la massima parte dei sistemi di artiglierie caricantisi dalla culatta.

Procedendo innanzi troviamo quindi discussi e studiati i seguenti argomenti:

modificazioni da farsi all'alzo dei cannoni rigati da 40 F. (deliberazione 45^a del 5 settembre); penetrazione nei muri dei proiettili cilindro-ogivali (deliberazione 46^a del 6 settembre); adozione della cartuccia a pallottola Mod. 1860 pei moschetti e pistoloni (deliberazione 55^a del 14 settembre); parere sulla specie delle bocche da fuoco da destinarsi a quattro nuove batterie da montagna (deliberazione 57^a del 24 settembre); dotazione di materiale di manopera per le compagnie e batterie deposito dei Reggimenti di Artiglieria (deliberazione 60^a del 20 settembre); affusti da casematte per l'armamento delle nuove piazze (deliberazione 61^a del 25 settembre); proposta di adottare esclusivamente nelle batterie da campo il cannone da 8 rigato (deliberazione 62^a del 26 settembre); cannoni d'acciaio fuso della Ditta Cocherill (deliberazione 76^a del 12 ottobre).

In quest'ultima deliberazione vediamo i risultati dei tentativi fatti in quest'epoca per giungere alle artiglierie di acciaio fuso. Il Comitato d'Artiglieria, esaminando la proposta avanzata dalla Ditta Cocherill, esprime il parere che non convenga fare acquisto di tali cannoni per eseguire delle esperienze ulteriori, tenuto conto dei guasti e dei difetti manifestatisi nelle esperienze già fatte e cioè: screpolature dopo pochi spari attorno allo sbocco interno del focone; spostamento del sito degli orecchioni che non fanno corpo col cannone, ma vi stanno attaccati per mezzo di un collare di ferro. Il Comitato conclude quindi che i nuovi cannoni di acciaio sarebbero lungi dall'aver raggiunto una perfezione tale da lasciar sperare buoni risultati.

Il Comitato d'Artiglieria esaminò poi ancora i seguenti oggetti: spolette per cannoni da 40 rigati (deliberazione 83° del 23 ottobre); proposte della R. Fonderia relative alla fabbricazione di spolette metalliche (deliberazione 90° del 29 ottobre); spolette da adottarsi in via provvisoria pei cannoni da 40 rigati (deliberazione 91° del 29 ottobre); adozione di un moschetto rigato per la Cavalleria leggera (deliberazione 103° del 17 novembre); esperienze sugli affusti da casamatta alla Marinaresca Mod. 1860 (deliberazione 112° del 30 novembre); parere sulla convenienza dell'impiego di archibusi da posta rigati (deliberazione 113° del 3 dicembre); studii per l'impianto d'essicatoi artificiali nei polverifici (deliberazione 118° del 5 dicembre); convenienza di sospendere o no la rigatura dei cannoni da 16 B. e da 40 F. (deliberazione 119° del 6 dicembre).

In riferimento a quest'ultima deliberazione, il Comitato dopo approfondito esame conchiude che non si sospenda la rigatura dei cannoni da 16 B. da muro, nè di quelli da 40 F., ma che di questi ultimi si effettui la lavorazione soltanto per quel numero contemplato per le dotazioni delle nuove Piazze, oltre a quelli che si stabilirà di spedire al Parco d'assedio sorto a Gaeta.

Con la deliberazione 121° del 7 dicembre, esaminando l'opportunità di autorizzare la fabbricazione d'un cannone di ferraccio ad asse ricurvo ed anima ellittica, il Comitato esprime parere favorevole per autorizzare il Direttore della Fonderia di fabbricare un tale cannone secondo la proposta di cui alla Memoria a stampa del Luogotenente Colonnello conte Ballada di Saint Robert intitolata « Nuovo proietto e nuova arma da fuoco ». In tale deliberazione viene ricordato che sin dal 1857 il Ministero aveva autorizzato la fabbricazione di un cannone di tal genere, che in allora si progettava di fare in bronzo e di gittare

in due pezzi; ma che pertanto, per varie circostanze una tale fabbricazione non era stata allora intrapresa.

La deliberazione 136ª del 21 dicembre 1860 riporta il parere del Comitato circa la domanda avanzata dal Direttore della Fonderia per fondere un cannone a nocciolo da 16 F..

Citando i varii e successivi studii del Comitato di Artiglieria, abbiamo visto quale grande contributo avesse ad essi portato il Cavalli, il quale però venne chiamato a farne parte soltanto nel 1860!

Il Cavalli promosso Maggior Generale il 20 febbraio 1860, in un primo tempo fu nominato comandante dell'Artiglieria dell'Emilia, e quindi poi il 24 giugno dello stesso anno fu regolarmente chiamato a far parte, come membro, di quel Comitato che spesso lo aveva già sovente in passato richiesto quale consulente, sia nell'esame delle di lui Memorie, sia nella discussione di importantissimi problemi tecnici e sia ancora per affidargli molti di quei lavori, l'allestimento e lo svolgimento di quelle esperienze che tanto lustro avevano procurato all'Arma.

Il Cavalli continuò poi a far parte del Comitato d'Artiglieria anche quando nel 1862 raggiunse il grado di Tenente Generale.

L'Artiglieria era intanto chiamata a nuove prove sui campi di battaglia e dopo di essersi egregiamente comportata nella breve ma altrettanto gloriosa campagna nelle Marche e nell'Umbria, distinguendosi specialmente nella famosa giornata di Castelfidardo e nell'assedio della piazza di Ancona, agli ordini del Luogotenente Generale Valfrè di Bonzo si coperse nuovamente di gloria nell'assedio di Gaeta, in quello di Messina e negli attacchi di Capua e di Civitella del Tronto.

I cannoni rigati del Generale Cavalli figurarono per la prima volta agli assedi di Gaeta e Messina e con essi furono pure impiegati gli affusti a rinculo soppresso: per l'influenza decisiva che il materiale d'Artiglieria ideato dal Cavalli ebbe specialmente nella caduta di Gaeta, Giovanni Cavalli venne nominato Commendatore dell'ordine militare di Savoia. Nelle ultime precitate campagne durate fino al 1861, furono pure sperimentate in combattimento i fucili rigati coi quali era stata armata buona parte delle Truppe di Fanteria.

La guerra del 1860-61 non interruppe pertanto i lavori del Comitato, e se nelle deliberazioni del 1861 non riscontriamo che siano stati trattati argomenti tecnici di particolare importanza ciò devesi giustificare tenendo conto che in tale anno trovavasi in corso di esecuzione e quindi di prova e di collaudo tutto quello che era stato studiato negli anni precedenti, mentre poi d'altra parte venivano accuratamente esaminate le risultanze di quello che era stato dimostrato dall'impiego dei nuovi materiali durante la guerra.

È così che nella 310° deliberazione del 23 maggio 1861 il Comitato espresse il proprio parere collegiale in merito ad una relazione presentata dal Maggior Generale Achille De Bottini circa il servizio reso dalla batteria da montagna impiegata nella campagna degli Abruzzi e dell'Ascolano: le conclusioni del relatore conseguenti da una minuziosa disamina dei fatti osservati e degli inconvenienti emersi, e riguardanti sovratutto la forma più adatta per i basti, le caratteristiche più idonee per la carretta da trincea, il numero di cannonieri per il servizio del pezzo, le cure particolari da osservarsi per la salubrità dei quadrupedi, ecc. ecc., vennero di massima approvate dal Comitato in tale sua tornata del maggio 1861.

* * *

Giunti a questo punto ci siamo purtroppo trovati nella insormontabile difficoltà di rintracciare i documenti originali relativi alle deliberazioni del Comitato d'Artiglieria dopo il 1861: il trasferimento della Capitale del Regno da Torino a Firenze, i notevoli passaggi di carteggio fra Dicastero e Dicastero nei vari cambiamenti di sede, le costituzioni di nuovi archivi ecc. ecc. dispersero fra i numerosissimi carteggi quei documenti che ci sarebbero stati preziosi per le nostre consultazioni, tanto che per assolvere il nostro compito abbiamo dovuto appoggiarci a notizie frammentarie ed a pubblicazioni di carattere ufficioso.

* * *

Con l'annessione delle provincie napoletane al Regno d'Italia sorse la necessità di dare un maggior sviluppo all'Esercito e conseguentemente all'Arma di Artiglieria, la quale cessando di essere Artiglieria Piemontese divenne Artiglieria Italiana.

Fra le varie modificazioni organiche citeremo quella riguardante le Compagnie Pontieri che, separate dal Primo Reggimento Operai vennero costituite in un reggimento organico facente parte dell'Arma.

Un nuovo assetto all'Arma venne dato in virtù del R. Decreto 2 marzo 1862: l'Arma d'Artiglieria continuò ad essere costituita da un Comitato, da uno Stato Maggiore e da 9 Reggimenti, ma però nella composizione e nelle incombenze del Comitato nonchè dello Stato Maggiore dell'Arma vennero introdotte modificazioni essenziali.

Il Comitato d'Artiglieria risultò composto: di un Presidente e di otto Membri tutti Uffiziali Generali, di sette Uffiziali superiori, di tredici Capitani, di tre Uffiziali subalterni, di sette capi-officina borghesi, tre contabili, sei aiutanti contabili, otto scrivani ed un volontario.

Alle dipendenze del predetto Presidente furono posti: l'Ufficio di Presidenza del Comitato; l'Ufficio Archivi; l'Ufficio di Contabilità; la Direzione del Laboratorio di precisione, laboratorio che come fu già detto, venne finalmente formato e costituito nel 1862.

La « Contabilità del personale addetto al Comitato ed allo Stato Maggiore dell'Arma » fu tolta al 1º Reggimento di Artiglieria ed affidata al predetto Ufficio Contabilità del Comitato; il Laboratorio chimico, la Litografia ed il Museo d'Artiglieria vennero riuniti alla Direzione del Laboratorio di precisione, tanto che per quanto disposto dal R. Decreto 2 marzo 1862 tutti gli Enti artigliereschi vennero posti alle dipendenze del Presidente del Comitato d'Artiglieria.

Nella complessa opera di attività tecnica del Comitato d'Artiglieria in questo periodo spicca più che mai la figura di Giovanni Cavalli, ed a tal proposito ci piace di riprodurre integralmente un brano del discorso di commemorazione nel centenario della sua nascita, discorso tenuto in Roma l'8 giugno 1908 dal Col. d'Artiglieria Cav. Luciano Bennati Direttore del Laboratorio di Precisione:

« Solo chi, come me, abbia avuto la fortunata opportunità di sfogliare i volumi del Comitato stesso può rendersi conto dell'influenza benefica che la mente del Gen. Cavalli esercitò nelle decisioni prese da quell'alto Consesso. Non una questione di qualche importanza in cui egli non prendesse la parola, per mostrarsi talvolta, con leale franchezza, dissenziente dal parere dei suoi colleghi; non una decisione di qualche entità in cui la sua opinione personale non riuscisse a prevalere, in virtù della rettitudine e della giustezza degli intenti del suo spirito innovatore....

Nel Museo del Laboratorio di precisione di artiglieria, dove stanno raccolti gli avanzi di tanti geniali tentativi, a taluni dei quali non arrise la fortuna della prova, è religiosamente conservato un apparecchio denominato: Congegno di puntamento a cannocchiale del Gen. Cavalli. Anche su tale importante particolare del servizio delle artiglierie il Cavalli gettò dunque lo sguardo e forzò la sua mente feconda nella ricerca della soluzione ardita; che tale doveva apparire in un'epoca in cui nessuno, fuori che lui, poteva sognare di cotali applicazioni. Credo che la cosa debba essere stata ritenuta allora addirittura paradossale; certo è che il congegno ideato dal Cavalli ebbe, alla fine, l'onore.... del Museo e nessuno ne parlò più; ma oggi appunto, che l'applicazione del cannocchiale al puntamento si va generalizzando e l'ottica si sbizzarisce con tutti i suoi giuochi a rendere vieppiù elegante la soluzione dell'interessante problema, è doveroso rivendicare al Gen. Cavalli anche la priorità di questa geniale applicazione, se pur vi fosse bisogno di aggiungere ancora una foglia di lauro alla ricca corona che cinge la fronte di quel grande maestro ».

Per questi anni nei quali, come fu detto, manca la completa documentazione originale dell'attività tecnica del Comitato d'Artiglieria si può fondatamente affermare che l'essenza di una siffatta attività trovasi pressochè completamente derivante dagli studii, dalle pubblicazioni e dalle proposte del Generale Cavalli, membro animatore del Comitato stesso. Se è pur vero che egli fece parte del Comitato soltanto per cinque anni e cioè dal 1860 al 1865, non è men vero d'altro lato che egli continuò a prendere attivissima parte alle discussioni ed alle decisioni del supremo consesso anche in seguito allorquando con nuovo incarico passò al comando della R. Accademia Militare di Torino. Il Comitato che non voleva privarsi dell'opera sua e del suo consiglio conti-

nuò a ricorrere a lui ed ottenere così dal competente Ministero che egli fosse mantenuto nel Comitato d'Artiglieria in qualità di membro straordinario.

Il Cavalli convinto fautore di una artiglieria la cui dote principale dovesse essere la mobilità, a varie riprese richiamò l'attenzione del Comitato su tale importante problema e propugnò con tenacia adeguate modificazioni per il materiale da campagna sicchè esso potesse raggiungere i requisiti da lui ricercati s'mza per altro pregiudicare in nulla l'efficacia delle bocche da fuoco. Si trattava di quel tipo di artiglieria leggera a due ruote che egli chiamò « artiglieria-cacciatori » altrimenti anche detta artiglieria Stanhope e per la quale aveva posto le basi fin dal 1832. Purtroppo con un tratto di penna e con una formula burocratica la proposta dell'artiglieria-cacciatori fu condannata all'oblio senza comunque dare ad una siffatta decisione l'autorità dell'esperimento pratico: chissà che anche tale proposta, altrimenti accolta e serenamente sperimentata, non avrebbe forse aperto la via a nuovi orizzonti!?

Malgrado questo sfavorevole accoglimento e malgrado lo scetticismo per non dire l'ostilità dei suoi colleghi, il Cavalli in tutta la sua vita continuò ad essere convinto e persuaso della bontà del suo sistema tanto che ancora nel 1879 si decise a rendere di pubblica ragione tale sua proposta facendone materia di una Memoria diretta alla Reale Accademia delle Scienze di Torino, della quale Egli era membro autorevole ed ascoltato.

Nel decennio 1860-1870, sempre in base a studii e proposte del Cavalli, venne dato notevole impulso alla fabbricazione delle polveri e specialmente all'impiego delle polveri progressive; e fu in questo decennio che il problema dei cannoni caricantisi dalla culatta, problema intimamente collegato a quello dei cannoni rigati, finì per imporsi in modo definitivo.

In varie sedute del Comitato ed in seguito alla relazione del Cavalli inviato quale Commissario speciale per le armi e le artiglierie all'Esposizione di Londra del 1863, fu ripetutamente trattato e discusso circa il fucile a retrocarica, ma i tempi non erano ancora maturi e la retrocarica per le armi portatili non doveva essere giudicata di utile e pratico impiego se non dopo i risultati constatati nella guerra franco-prussiana del 1870.

Lo sviluppo degli armamenti del nascente Regno d'Italia impose al Comitato l'urgente necessità di studiare tutti quei problemi intesi ad intensificare la produzione nazionale di materiali bellici sia dalle fabbriche dell'industria privata e sia dagli stabilimenti militari. Una tale importantissima questione era evidentemente legata allo stato ed alle condizioni dell'industria metallurgica e pertanto nello svolgimento di tale problema e dei conseguenti tentativi di soluzione, il Cavalli portò in seno al Comitato d'Artiglieria i risultati dei suoi studî e delle sue osservazioni effettuati durante i lavori della « Commissione dell'industria del ferro in Italia », da lui autorevolmente presieduta.

Sempre a seguito ed in conseguenza di studii e di proposte del Cavalli si ebbe un notevole progresso nelle artiglierie da muro per le quali, risolto con il caricamento dalla culatta il problema basilare relativo alle bocche da fuoco per esso non più soggette all'inconveniente lungo e laborioso di doverle spostare all'indietro per ricaricarle, si gettarono le prime basi per un notevole miglioramento consistente nella riduzione dimensionale delle casamatte, orientandosi così verso quel tipo di affusto a piattaforma completa ed a soppressione del rinculo. Questo complesso ed importante problema che per molti e lunghi anni del decennio considerato affaticò le menti degli studiosi e degli inventori e quindi occupò e preoccupò in molte e ripetute sedute il Comitato d'Artiglieria, non potè essere definitivamente risolto che dopo varii lustri, mentre viceversa l'adozione del proietto cilindro-ogivale lanciato dal cannone rigato costituì il fondamento basilare della moderna scienza balistica.

* * *

Tornando all'ordinamento organico dell'Arma si riscontra che il Comitato d'Artiglieria fu rimaneggiato dalle disposizioni del 1864 in virtù delle quali esso risultò composto di: un Presidente ed otto membri Ufficiali Generali, otto Ufficiali Superiori, dodici Capitani, tre Subalterni, un Direttore dei conti (Capitano o subalterno). Gli Uffici furono così ripartiti: Ufficio di Presidenza, Ufficio di contabilità del personale, Direzione del Labo-

ratorio di precisione. Uno dei membri del Comitato dirigeva inoltre l'Ufficio di contabilità del materiale, dal quale dipendevano le Direzioni d'Artiglieria, per tutto ciò che si riferiva alla contabilità del materiale: questo Ufficio, passando più tardi alle dirette dipendenze del Ministero, assunse il nome di Ufficio di Revisione della contabilità del materiale.

Le cose rimasero pressochè invariate fino al 1870, nel quale anno in virtù del R. Decreto del 4 dicembre il Comitato d'Artiglieria venne ripartito in: Ufficio di Presidenza, tre Uffici per gli studi relativi al materiale, ed un Consiglio di Amministrazione. La composizione del Comitato d'Artiglieria fu quindi la seguente; un Presidente, Generale d'Esercito o Tenente Generale; quattro membri Tenenti Generali o Maggiori Generali; cinque Ufficiali Superiori, dei quali uno Segretario; dodici Capitani dei quali uno Direttore dei Conti; tre Ufficiali subalterni.

I quattro membri Tenenti Generali o Maggiori Generali erano rispettivamente Direttori dei tre Uffici per gli studii, e dell'Ufficio di Revisione delle contabilità del materiale di artiglieria, e pertanto questo ultimo Ufficio di Revisione non dipendeva
dal Comitato, ma bensì direttamente dal Ministero della Guerra: il Segretario era Presidente del Consiglio d'Amministrazione. Alla diretta dipendenza del Presidente del Comitato di
Artiglieria era poi messa ancora la Direzione del Laboratorio
di precisione.

CENNI BIOGRAFICI SUI PRESIDENTI DEGLI ALTI CONSESSI DELIBERANTI DELL'ARTIGLIERIA (1833-1873)

Chiudiamo la prima parte della storia del supremo consesso dell'Arma fornendo alcuni cenni sui Presidenti che ne ressero le sorti a partire dal 1833, anno in cui venne istituito quel Consiglio Superiore d'Artiglieria che, come abbiamo avuto occasione di dire, può considerarsi il vero antenato e capo stipite dell'attuale Ispettorato dell'Artiglieria. Non si tratta qui di vere e proprie biografie, perchè in altre sedi di questa storia venne già ampiamente detto della vita e dell'opera di questi alti Ufficiali, valenti e valorosi; ci limitiamo pertanto a dare di essi

sintetiche notizie cronologiche che permettano di seguire nel tempo le personalità che presiedettero i successivi supremi consessi dei quali abbiamo sinteticamente esaminato la molteplice e proficua opera svolta.

Maggior Generale Cav. Filiberto Appiano. — Fu Comandante Generale del Corpo e Presidente del Consiglio Superiore d'Artiglieria dal 5 gennaio 1833 fino all'aprile 1837, anno in cui cessò di vivere. Per le sua alte benemerenze renne insignito del titolo di conte e del grado di Luogotenente Generale.

Maggior Generale Cav. Flaminio Della Chiesa D'Isasca. — Tenne il comando della Brigata d'Aosta fino a quando venne chiamato al comando del Corpo d'Artiglieria, abbinato alla carica di Presidente del Consiglio Superiore. Conservò tale incarico fino al 1841, anno in cui, essendo già rivestito del grado di Luogotenente Generale venne destinato al Comando militare della Cittadella di Torino.

Maggior Generale Cav. Vincenzo Morelli di Popolo. — Fu nominato Comandante Generale del Corpo Reale e Presidente del Consiglio Superiore d'Artiglieria nel 1841. Continuando ad essere Comandante Generale del Corpo fino al 31 ottobre 1848, cessò viceversa di essere Presidente del Consiglio Superiore nel 1846 con la soppressione del Consiglio stesso. Già insignito del grado di Luogotenente Generale, tenne poi il comando della Divisione Militare di Novara.

Maggior Generale e poi Luogotenente Generale Cav. Giorgio Serventi. — Già Ispettore del materiale d'Artiglieria dal 5 gennaio 1833, nell'anno 1846 venne nominato Presidente del Congresso Permanente d'Artiglieria. Fu in seguito promosso Luogotenente Generale e venne poi investito del titolo di barone per « segnalati servizi »; lasciò il servizio attivo nel 1850, poco prima che il Congresso Permanente si trasformasse in Comitato d'Artiglieria.

S. A. R. il Principe Ferdinando Di Savoia Duca di Genova.
— Generale d'Armata, fu nominato Comandante Generale del Corpo il 31 ottobre 1848 ed abbinò tale carica con quella di Pre-



Fig. 803 - S. A. R. il Principe Ferdinando di Savoia Duca di Genova, Generale d'Armata, Comandante Generale del Corpo e Presidente del Comitato d'Artiglieria.

(da un quadro ad olio del pittore Biscarra, esistente nel Palazzo Chiablese in Torino).

sidente del Comitato d'Artiglieria dal 1850 al 10 febbraio 1855, data in cui purtroppo immatura morte lo tolse all'affetto dell'Augusta famiglia Reale, alle speranze dello Stato ed alla venerazione riconoscente dell'Arma d'Artiglieria.

Luogotenente Generale Cav. Giuseppe Da Bormida. — Fu uno dei più eminenti collaboratori di Carlo Alberto, di Cavour e di Vittorio Emanuele II. Nel 1849 coprì la carica di Ministro della Guerra e della Marina e dopo la campagna del '49 fu no-



Fig. 804 - Il Generale Conte Giuseppe Da Bormida, Comandante generale del Corpo e Presidente del Comitato Centrale di Artiglieria. (da un quadro posseduto dalla famiglia).

minato Plenipotenziario per la pace coll'Austria. Fu Ministro degli Esteri dal 1852 al 1855 e quindi poi dal 1859 al 1860. Dopo essere stato Deputato al Parlamento per il Collegio di Avigliana per le prime quattro legislature del Parlamento Subalpino, fu nominato Senatore del Regno nel 1852. Il 1º aprile 1855 ricevette le consegne di Comandante Generale del Corpo e Presi-

dente del Comitato d'Artiglieria dal Luogotenente Generale Conte Ferdinando Prat, che dalla data della morte di S. A. R. il Principe Ferdinando di Savoia, aveva tenuto interinalmente l'incarico di Presidente del Comitato d'Artiglieria.

Il Generale Da Bormida durante una parte dell'anno 1859 e cioè nel periodo in cui la sua attività fu assorbita dalle cure di Stato come Ministro, fu sostituito dal Luogotenente Generale Cavalier Giuseppe Pastore nella Presidenza del Comitato, carica presidenziale che il Da Bormida riprese però nel 1860 per tenerla poi ininterrottamente fino al 1866. Per le altissime benemerenze acquistatesi nei campi militari e politici, il Generale Giuseppe Da Bormida venne da S. M. investito del titolo nobiliare di conte.

Luogotenente Generale Cav. Leopoldo Valfré di Bonzo. -Medaglia d'oro al valor militare. Nel 1855 comandò l'Artiglieria del Corpo di spedizione in Crimea, guadagnandosi la Croce dell'Ordine Militare di Savoia. Nel 1858 divenne Maggior Generale e nel 1860 Luogotenente Generale Comandante dell'Artiglieria del Corpo di spedizione nelle Marche e nell'Italia meridionale. Per le alte benemerenze acquistate nell'assedio di Gaeta e nella presa della Cittadella di Messina fu nominato Cavaliere di Gran Croce dell'Ordine Militare di Savoia e decorato della medaglia d'oro al valore militare. Prima di assumere nel 1866 la Presidenza del Comitato di Artiglieria tenne, nella campagna del 1866, il Comando Superiore dell'Artiglieria. Presiedette il Comitato d'Artiglieria fino all'anno 1873, data nella quale, con la creazione del « Comitato delle Armi d'Artiglieria e del Genio », la Presidenza di tal Consesso venne affidata al Luogotenente Generale conte Luigi Menabrea, marchese di Val Dora.

Notizia bibliografica

PER LA PARTE SECONDA: VOLUME V

(dal 1815 al 1870)

AMATO e Duboin: Raccolta di leggi, editti, manifesti, emanati dai Sovrani della Real Casa di Savoia dal 1412 al 1798.

Andrioli: Annuari militari dei Reali di Savoia dal 1000 al 1800.

Angelucci Angelo: Delle artiglierie da fuoco italiane. Documenti inediti (Torino, 1863).

Annali Civili del Regno delle Due Sicilie: Fascicolo VIII marzoaprile 1834; fascicolo XLVII settembre-ottobre 1840; fascicolo XCVII settembre-ottobre 1853; fascicolo XCVIII novembre-dicembre 1853 (Napoli).

Annuario d'Artiglieria dal 1847 al 1861 (Torino, Castellazzo e Vercellino, 1861).

Annuario Militare del Regno d'Italia. Vol. I, parte III: Sunti storici ed organici delle Armi, dei Corpi, e dei Servizi del Regio Esercito. (Roma, Ministero Guerra — Stabil. Poligrafico Amm.ne dello Stato, 1928).

Anonimo: Tables de construction des boites à mitrailles pour canon de 12 (1861).

id. : Nachtrag zu dem Handbuch fur die Koniglichen preussischen artillerie (1871).

id. : Aide Mémoire à l'usage des officiers d'artillerie de France — 5^e Edition. (Paris, Magimel Angelin et Pochard, 1819).

Anonimo: Aide Mémoire à l'usage des officiers d'artillerie — 3° edition, 1856. (Paris, Librairie militaire Berger-Levrault et Fils, 1861).

Antologia Militare. (Dalla Real Tipografia militare e della Guerra - Napoli, 1835-1845).

Apolloni F. e C.: La Valle Trompia. Al no VII - Brescia, 1930.

Argan Giovenale: Applicazione di uno formula del Saint-Robert per il calcolo delle velocità iniziali in balistica interna. (Roma, Rivista d'Artiglieria e Genio, maggio 1932).

id. : Il contributo del Saint-Robert al progresso della balistica esterna. (Roma, Supplemento tecnico della Rivista d'Artiglieria e Genio, settembre 1933).

id. : Su alcune formule generali di balistica interna.

(Roma, Supplemento tecnico della Rivista d'Artiglieria e Genio, marzo 1934).

Basso Giuseppe: In commemorazione del Conte Paolo Ballada di S. Robert. — Estratto dagli Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino - vol. XXIV. (Torino, Loescher, 1889).

Bennati L.: Un precursore. (Roma, 1904).

Bertolini Francesco: Storia del Risorgimento Italiano. (Milano, F.lli Treves, 1889).

Bezzo B.: Le grandi invenzioni antiche e moderne. (Milano, F.lli Treves, 1875).

Bianchi Giovanni: Balistica esterna. (Torino, G. Paris, 1907).

Biondi-Perelli Ferdinando: Trattato di Pirotecnia militare. (Livorno, 1831).

Boden-Horst: Brevi cenni sulle bocche da fuoco (1867).

Bouasse H.: Cours de Termodynamique. (Paris, 1913).

Brancaccio Nicola: L'esercito del vecchio Piemonte dal 1560 al 1859. (Roma, Libreria dello Stato, 1923-1925).

Breve descrizione delle artiglierie rigate nell'esercito italiano. (Torino, 1866).

Brevi cenni sulle bocche da fuoco. (Torino, 1867).

Brofferio Angelo: Storia del Piemonte dal 1814 ai giorni nostri. (Torino, Tip. Biancardi, 1852). Buat E.: L'Artillerie de campagne — Son évolution — Son état actuel. (Paris, Alcan Felix, 1911).

CARBONE E ARNÒ: Dizionario d'Artiglieria. (Torino, Ceresole e Panizza, 1835).

Casalis Goffredo: Il Polverificio di Borgo Dora.

CAVALLI ETTORE: Balistica esterna. (Torino, S.T.E.N., 1928).

CAVALLI GIOVANNI: Scritti editi e inediti. Raccolti e pubblicati per ordine del Ministero della Guerra. (Torino, G. B. Paravia & C., 1910).

Cerutti Cesare: L'evoluzione delle Armi con speciale riferimento alla Storia Nazionale della Scienza. (1929).

Challeat J.: Histoire Téchnique de l'Artillerie de Terre en France pendant un siécle. (Paris, 1933).

Chabonnier P.: Balistique Extérieure Rationelle. (Paris, O. Doin, 1907).

id. : Balistique Intérieure. (Paris, O. Doin, 1908).

Cherubini Claudio: Elementi d'Artiglieria. (Modena, Tip. Di Carlo Vincenzi, 1873).

CIBRARIO LUIGI: La Polveriera di Borgo Dora.

CLAVARINO ALFEO: Le artiglierie dalle origini ai giorni nostri. Parte II. (Roma, Voghera Carlo, 1884-1889).

id. : L'artiglieria da campo in Europa nel 1876. (Torino, Paravia, 1876).

Collezione delle Leggi e dei Decreti Reali del Regno delle Due Sicilie dal 1815 al 1860. (Napoli, dalla Stamperia Reale).

Colonnetti Gustavo: Proiettili. (Milano, Ulrico Hoepli, 1919).

Congresso Permanente d'Artiglieria: Ricordi per l'Uffiziale d'Artiglieria in campagna. (Torino, Fodratti, 1849).

COQUILHAT: Fabrication des bouches à feu et des projectiles (1855). Corpi facoltativi. Vol. 5°, Categ. 1°. — Scuola di Pietrarsa per gli alunni macchinisti, fondata nel 1841 da S. E. Don Carlo Filangieri, Principe di Satriano. — Fasc. 80°, 81°, 82°. (Napoli, Archivio del Museo Filangieri).

Corsi Carlo: Conferenze d'Arte Militare tenute in Milano. (Milano, Tip. Lombardi, 1866-69).

Corvetto Cesare: Nozioni di materiale d'artiglieria. (Torino, U.T.E.T., 1878-1879).

- Decker E.: Nozioni essenziali sull'artiglieria in genere. Traduzione dal francese del tenente Biondi-Perelli.
- Dedoutiles: Munitions d'artillerie (1907).
- DE DOPPELMAIR C.: Expériences comparatives exécutées en 1868 prés de Berlin avec un Cànon Prussien en Acier Krupp se chargeant par la culasse et le Canon de Woolwich de 228, mm. 6. (Paris, J. Dumaine, 1870).
- Determinazioni di S. M. per la nuova organizzazione del Corpo Reale d'Artiglieria in terraferma ed in Sardegna. (Torino, 1816).
- Didion Is.: Calcul des probabilités appliqué au tir des projectiles. (Paris, J. Dumaine, 1858).
- Ellena Giuseppe: Istruzione sulla conservazione delle polveri da fuoco, delle munizioni da guerra e dei fuochi lavorati nei magazzini. (Torino, 1868).
 - id. : Istruzione provvisoria sulla conservazione e sul governo delle robe d'artiglieria. (Torino, 1870).
 - id. : Corso di Materiale d'artiglieria. Vol. 1º e 2º. (Torino, U.T.E.T., 1871-1878).
 - id. : Nozioni sulle Polveri, sulle Munizioni e sugli Artifizi da Guerra ad uso delle Scuole reggimentali dell'Arma d'Artiglieria. (Torino, U.T.E.T., 1873).
- ELLENA-CLAVARINO: Corso di Materiale d'artiglieria. (Torino, Scuola d'Applicazione d'Artiglieria e Genio, 1872-1878-1884).
- Ellena-Leitnitz: Nozioni sul servizio d'artiglieria in guerra. (Torino, U.T.E.T., 1870).
- Fabbrica Terni: Cenni schematici sulla fabbricazione dei projettili. Ferasson: L'industrie du fer. (Paris, 1918).
- FILANGIERI CARLO: Ricordi. Ms. (Napoli, Archivio del Museo Filangieri).
- Fonderia di Torino: Dati relativi alle bombe e granate. (Torino, 1850).
- GIANNELLI GIACINTO: Commemorazione del Conte P. Ballada di S. Robert. (Rivista mensile del Club Alpino Italiano, 1888).
- Giornale d'Artiglieria dal 1861 al 1873. (Torino, Tip. G. Cassone e Comp. e Stamperia dell'Unione Tip. Ed. Torinese).

- GLORIA CARLO: Matricola degli Uffiziali dell'Antico Corpo d'Artiglieria dal 1816 al 1862. (Roma, Rivista d'Artiglieria e Genio, novembre 1929).
- Gonella Enrico: L'Artiglieria da Piazza Piemontese dal 1850 al 1860. (Roma, Rivista d'Artiglieria e Genio, novembre 1908).
 - id. : Il Museo d'Artiglieria di Torino. (Roma, Tip. Voghera, 1914).
- GRIFFITH A.: Handbook of english artillery (1848).
- Hèlie: Mémoire sur la probabilité du tir des projectiles de l'artillerie Navale. (Imprimerie impérial 1854 — Nouvelle édition, Corréad, 1856).
 - id. : Traité de balistique experimentale. Deuxieme edition. (Paris Gauthier Villars, 1884).
- Horny Jones: Test book the construction and manifacture of rifled ordnance (1872).
- Il progresso delle Scienze, delle Lettere e delle Arti. Vol. IX, Anno III, Napoli, 1834; vol. XI, Anno IV, Napoli, 1835; vol. XXVII, Anno IX, Napoli, 1840.
- Istruzione sul servizio delle officine di costruzione. (Torino, Tip. Castellazzo, 1846).
- Istruzione generale per il servizio di tutte le bocche da fuoco in uso nell'Artiglieria de li Stati di S. M. il Re di Sardegna. (Torino, 1815).
- Istruzione dell'Artigliere in campagna. (R. Artiglieria Estense, Ms. 1841).
- Istruzione sul servizio delle bocche da fuoco. (Firenze, Le Monnier, 1849).
- Inventari del materiale d'artiglieria. (Torino, 1857).
- Kongh: Svenka artilleriets materiel (1856).
- La Marmora Alfonso: Relazione sullo scoppio della Polveriera succeduto al Borgo di Dora (Torino) il 26 aprile 1852. (Torino, G. Favale & C., 1852).
- L'Arengo: Rivista Bresciana. Numero doppio, maggio-giugno 1935-XIII.
- Le Grandi Manovre. Istruzioni, ricordi ed osservazioni generali. (Verona, Tip. Vianini, 1871).

- LEITENITZ A.: Servizio dell'Artiglieria in guerra. (Torino, U.T.E.T., 1874).
 - id. : Nozioni di materiale d'Artiglieria. (Torino, U.T.E.T., 1870).
- Levi-Cases Armando: Cenni sul trattamento termico dei proiettili. (Roma, Ministero Guerra - Sottosegretariato Armi e Munizioni, 1917).
- LIUZZI GIORGIO: L'Artiglieria Italiana dal 1815 al 1870. (Roma, Rivista di Artiglieria e Genio, vol. III e IV 1923 vol. I 1924)
- Le Spectateur Militaire: Tome XX, XXII, XXIX, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV, XXXIX, XL.
- Magnani R.: Appunti sulla costituzione organica del R. Esercito dal 1861 al 1911. (Roma, Casa ed. Italiana, 1911).
- Manganoni Carlo: Armi da fuoco portatili e materiali d'Artiglieria. (Torino, Schioppo, 1927).
- Manno Antonio e Promis Vincenzo: Bibliografia storica degli Stati della Monarchia di Savoia. (Torino, Bocca, 1884).
- Manno Giuseppe: Storia di Sardegna, (Milano, Visaj, 1935).
- Manovre dell'Artiglieria. (Prato, Tip. Giacchetti, 1852).
- Manuale d'Artiglieria. (Prato, Tip. Giacchetti, 1852).
- Manuale d'Artiglieria. (Roma, 1889).
- Manuale per il servizio dell'Artiglieria in campgana. (Torino, Vercellino, 1861).
- Manuale dell'Artificiere del Corpo Reale d'Artiglieria di S. M. il Re di Sardegna. (Torino, 1830).
- MATTEI E Rossi: Relazione sull'operato dei sottoscritti per la determinazione e costruzione di un nuovo materiale da campagna alleggerito. (Venaria Reale, 1869).
- MAXWELL: Camel Guns. (Woolwich, Royal Artillery Inst. 1870).
- Migliara: Ricordi tattici. (Bologna, 1872).
- Molinari E. e Quartieri F.: Notizie sugli esplodenti in Italia. (Milano, Ulrico Hoepli, 1913).
- Mori G.: Memoria sul nuovo modo di civare ed eccitare il fuoco nei pezzi d'artiglieria. Ms. Napoli, febbraio 1829. Vol. 38º (Napoli, Biblioteca del R. Archivio di Stato Sezione Guerra e Marina).

Napoleon e Favè: Etudes sur le passé et l'avenir de l'artillerie. (Paris, Librairie Militaire Dumaine, 1781).

Neal Hat: Torpilles et projectiles automobiles (1908).

Novi G.: La probabile origine dei proiettili allungati nelle armi da fuoco. (1885).

Nozioni sul materiale d'artiglieria. (Torino, 1871).

Ollet: Resistenza dei principali metalli di bocche da fuoco. (Torino, U.T.E.T., 1874).

Onoranze centenarie al Generale G. Cavalli. (Torino, Paravia, 1908). Operazioni dell'Artiglieria negli assedi di Gaeta e Messina negli anni 1860-61. (Torino, 1864).

Ordinamento del R. Corpo Reale d'Artiglieria nel 1833.

Ordinanza di S. M. per le truppe d'Artiglieria. (Napoli, Real Tip. Militare, 1850).

Ordinanza di S. M. per le truppe d'Artiglieria. (Napoli, Ministero della Guerra, 1856-1860).

Otto: Tafeln fur Bombenwurf. (Berlino, 1842).

Padula A.: Elementi di metallurgia. (Milano, F. Vallardi, 1914).

Perrero Domenico: Gli ultimi Reali di Savoia del ramo primogenito ed il Principe Carlo Alberto di Carignano. (Torino, Casanova, 1889).

Plasentia: Artilleria de differentes Nationes (1871).

Piobert G.: Traité d'artillerie théorique et pratique. Precis de la partie Elementaire et Pratique. (Metz, M. Theil, 1836).

id. : Cours d'Artillerie (1844).

 ${\tt Pratesi:} \ \ Dell'impiego \ \ dell'Artiglieria. \ \ ({\tt Torino, \ 1870}).$

Pratiche d'Artiglieria nelle manovre di forza etc. (Napoli, Stamperia Reale, 1815).

Prehn M.: Die Ballistih der gezogenen Geschütze (1864).

id. : Balistique des Bouches à feu Rayées. (Paris, 1867).

Progetto d'ordinanza di S. M. il Re per l'esercizio e le manovre d'Artiglieria. (Napoli, Tip. della Guerra, 1834).

Progetto d'ordinamento per le pruove delle polveri da sparo approvato da S. M. il Re. (Napoli, Real Tip. Militare, 1843).

Quaglia L. Zenone: Manuale dell'Artificiere del Corpo Reale d'Artiglieria (1830).

id. : Monografie delle Bocche da Fuoco di presente

adottate nell'Artiglieria di S. M. Carlo Alberto. (Genova, Ferrando, 1840).

Regolamenti militari dal 1814 al 1848. (Torino).

Regolamento per la fondizione etc. per uso dell'Artiglieria delle Due Sicilie. (Napoli, Stamperia Reale, 1792).

Regolamento di servizio per le truppe in campagna. (Torino, Fodratti, 1833).

Regolamento delle istruzioni pratiche d'Artiglieria. (Torino, Tip. Fodratti e Lit. del R. Arsenale 1836-1842).

Regolamento delle istruzioni pratiche d'Artiglieria. Vol. IX: Puntamento e tiro. Vol. XI: Servizio dei cannoni da 8 B. R. rigato mod. 1863. (Torino, Tip. Vercellino, 1861, 1864).

Regolamento provvisorio sulle manovre dell'Artiglieria Toscana. (Prato, Giacchetti, 1852).

Regolamento provvisorio sulle manovre dell'Artiglieria Pontificia. (Roma, 1867).

Regolamento per l'analisi della lega del bronzo e per la verificazione delle Artiglierie nuove ed usate. (Torino, Castellani e Di Gaudenzi, 1850).

Regolamento provvisorio sul modo di procedere alla verificazione e collaudazione delle Artiglierie di ferraccio. (Torino, Castellazzo e Vercellino, 1860).

Regolamento per l'analisi della lega del bronzo etc. (Torino, Castellazzo e Vercellino, 1861).

Relazione sulle cose più notevoli riguardanti l'Artiglieria e le altre Armi nei vari Paesi esteri. (Torino, Cassone & C. 1862-1863).

Ricordi per l'Uffiziale d'Artiglieria in campagna. (Torino, Fodratti, 1849).

RICOTTI CESARE: Nozioni sull'Artiglieria da campagna compilate al campo d'istruzione del 1849 d'ordine di S. A. R. il Duca di Genova. (Torino, Castellazzi e Degaudenzi, 1851).

Rinaudo Costanzo: Cronologia della Storia d'Italia.

Rivista d'Artiglieria e Genio: Cenni storici sull'ordinamento dell'Artiglieria Italiana. (Vol. II, Roma 1899).

Rivista Militare Italiana (Roma).

Rocca C.: L'artiglieria sarda nella battaglia del 24 Giugno 1859. (Roma, Rivista d'Artiglieria e Genio, vol. 2º 1910).

ROGNETTA F. B.: Cenni sull'impiego dell'Artiglieria campale etc. (Torino, Soc. Un. Tip. 1870).

id. : Manuale da campagna ecc. (Torino, Soc. Un. Tip. 1870).

ROLLET: Resistenza dei principali metalli di bocche da fuoco. (Torino, U.T.E.T., 1874).

Romberg H.: Recherches théoriques et pratiques sur les fusées pour projectiles creux. (Bruxelles, E. Guyot, 1878).

Saint Robert (de) Paolo: Della fabbricazione della polvere. Considerazioni e proposte. (Torino, 1852).

id. : Nuovo proietto e nuova arma da fuoco (1857).

id. : Principes de Thermodynamique. (Torino, Loescher, 1870).

id. : Mémoires scientifiques. (Torino, Tip. Bona, 1874).

Scuola d'Applicazione d'Artiglieria e Genio: Lezioni di esplosivi svolte nei diversi anni scolastici.

Serra Luigi: Prontuario dell'Artificiere per il Corpo Reale d'Artiglieria etc. (1855).

Serrano: Fabbricacion de artilleria.

SIACCI Francesco: Balistica. (Torino, Casanova, 1888).

id. : Scritti scientifici pubblicati sotto gli auspici del Governo nazionale. (Roma, Provv. Gen.le dello Stato, 1928).

Siracusa Carmine: L'Artiglieria campale italiana. (Rivista d'Artiglieria e Genio, 1887).

Sobrero Ascanio: Teoria chimica delle polveri da fuoco (1852).

id. : Manuale di chimica applicata alle armi (1856).

Specchi sinottici delle parti principali del materiale d'artiglieria. (Roma, Min. Guerra - Stab. Lit. R. Arsenale, 1852).

TORRETTA ALFREDO: Materiale d'Artiglieria. (Torino, 1907).

Tosti Amedeo: Carlo Alberto soldato ed artigliere. (Roma, Rivista d'Artiglieria e Genio, giugno 1931).

Turgan F.: L'Artillerie Moderne a grande puissance. (Paris, Levy, 1867).

Ulloa Antonio: Manuale pe' soldati e sotto-uffiziali di Artiglieria etc. (Napoli, Dalla Reale Tipografia militare 1850).

- Vallier E.: Projectiles de Campagne, de Siege et de Place, fusées. (Paris, Gauthier Villars-Masson, 1897).
- Vergnaud A.: Nouveau manuel complet de l'Artificier du poudrier et du salpetrier etc. (Paris, Librairie Encyclopedique de Roret, 1852).
- Webster Cochran: Improvements im ordnance fire arms and projectiles (1860).
- VILLE R.: Projectiles en tünstène. (Berlin, R. Eisenschmidt, 1891).

FONTI -

ARCHIVIO DELLA CITTA' DI FOSSANO

Riassunto della Relazione sul progetto di un Polverificio a Fossano.

Il Polverificio di Fossano, Ms.

REGIO ARCHIVIO DI STATO IN TORINO

SEZIONE GUERRA E MARINA

Congresso Permanente d'Artiglieria: Deliberazioni prese negli anni:

1848: N.ri XXXI. XXXIII, XXXIV, XXXV, XXXVI, XXXVIII, XXXIX, XLI-bis, XLII, XLVII, L, LIV, LVI, LVIII, LX, LXI, LXIII, LXIV, LXVIII, LXIV, LXXV, LXXVII, LXXVIII, LXXIX, LXXXII, LXXXIII, LXXXIV, LXXXVII, LXXXVII, LXXXVII, LXXXIV, LXXXVII, LXXXVII, LXXXVII, LXXXIV, XC, XCI, XCII, XCV, XCVI.

1849: N.FI XCVII, XCIX, C, CI, CIII, CV, CVIII, CX, CXI, CXII, CXIII, CXIV, CXVI, CXVII, CXVIII, CXIX, CXXIII, CXXIV, CXXVIII, CXXIX, CXXX, CXXXII, CXXXV, CXXXVII, CXXXVIII, CXXXIX, CXX, CXXVIII, CL, CLIII, CLIV, CLVI.

1850: Nri CLV, CLVII, CLVIII, CLIX, CLX, CLXII.

Comitato Centrale d'Artiglieria: Deliberazioni prese negli anni:

1851: N.ri 12 — 13 — 15 — 22 — 23 — 25 — 36.

1852: N.ri 41 — 43 — 46 — 49 — 54 — 58 — 63.

1853: N.ri 65 - 68 - 71 - 72 - 80 - 84 - 88 - 92 - 93.

1854: N.ri 109 — 110 — 121 — 123.

1855: N.ri 139 — 142 — 145 — 153 — 161.

1856: N.ri 167 — 171 — 174 — 176 — 176-bis — 180 — 181 — 190 — 191.

 $1857 : N.ri \ 201 - 204 - 210 - 211 - 213 - 216 - 219 - 220 - 221 - 224 - 226 - 227 - 231 - 232 - 237 - 238.$

1858: N.ri 244 — 245 — 251 — 252 — 254 — 257 — 259 — 260 — 262 — 265 — 266 — 268 — 270 — 271 — 274 — 279 — 283 —

289 - 290 - 291.

1859: N.ri 298 - 302 - 304.

Comitato d'Artiglieria: Deliberazioni prese negli anni:

1860: N.ri 18 - 26 - 35 - 41 - 42 - 45 - 46 - 48 - 49 - 55 - 57 - 59 - 60 - 61 - 62 - 64 - 65 - 72 - 74 - 75 - 76 - 78 - 81 - 83 - 89 - 90 - 91 - 95 - 97 - 99 - 102 - 103 - 108 - 109 - 110 - 112 - 113 - 117 - 118 - 119 - 120 - 121 - 127 - 130 - 131 - 135 - 136 - 140 - 350 - 351 - 353 - 355 - 359 - 360.

1861: N.ri 146 — 153 — 225 — 232 — 243 — 259 — 286 — 310 — 334 — 347 — 353 — 365.

1863: N.ri 698.

R. ARCHIVIO DI STATO IN ROMA

MINISTERO DELLE ARMI:

Affari Speciali — Armeria Vaticana — Atti vari — 1816-1854 — Busta 1283.

Affari Speciali — Armeria Vaticana — Atti vari — 1854-1857 — Busta 1284.

Affari Speciali — Armeria Vaticana — Atti vari — 1857-1859 — Busta 1285.

NOTIZIA BIBLIOGRAFICA

Affari Speciali — Armeria Vaticana — Atti vari — 1866-1870 — Busta 1287.

Affari Speciali — Artiglieria — Materiale — 1818-1842 — Busta 1303.

Affari Speciali — Artiglieria — Materiale — 1843-1849 — Busta 1304.

Affari Speciali — Artiglieria — Materiale — 1850-1859 — Busta 1305.

Affari Speciali — Artiglieria — Materiale — 1860-1865 — Busta 1306.

Affari Speciali — Artiglieria — Materiale — 1866-1867 — Busta 1307.

Affari Speciali — Artiglieria — Materiale — 1867-1868 — Busta 1308.

Affari Speciali — Artiglieria — Contabilità — Stato del Materiale — 1844-1863 — Busta 1331.

Affari Speciali — Genio — Polveriere — 1858-1865 — Busta 1357.

Affari Speciali — Genio — Armeria Vaticana — 1865-1870 — Busta 1358.

Ordini di Pagamento — Materiale d'Artiglieria — Manutenzione — 1850 — Busta 2541.

Ordini di Pagamento — Polveri e Munizioni — Spese — 1846-1849 — Busta 2560.

R. ARCHIVIO DI STATO IN CAGLIARI

R. ARCHIVIO DI STATO IN PARMA

R. ARCHIVIO DI STATO IN PIACENZA

R. ARCHIVIO DI STATO IN NAPOLI

Comando d'Artiglieria dal 1801 al 1863 — Occupazione militare in Sicilia — Fasci 21-28.

Comando d'Artiglieria dal 1801 al 1863 — Corrispondenza — Fasci: 1 — 3 — 6 — 11 — 19 — 33 — 34 — 45 — 46 — 57 — 67 —

NOTIZIA BIBLIOGRAFICA

$$\begin{array}{c} 87 - 90 - 91 - 102 - 104 - 107 - 108 - 111 - 114 - 115 - 116 \\ - 117 - 123 - 127 - 130 - 138 - 159 - 166 - 171 - 177 - 184 \\ - 191 - 192 - 201 - 218 - 232 - 240 - 241 - 242 - 249 - 251 \\ - 253 - 264 - 265 - 266 - 269 - 277 - 292 - 293 - 304 - 306 \\ - 316 - 318 - 332 - 333 - 334 - 335 - 347 - 366 - 370 - 387 - 390 - 391 - 392 - 393 - 394 - 395 - 400. \end{array}$$

Comando d'Artiglieria dal 1801 al 1873 — Distinta dei 18 Fasci dei Ruolini.

Operai civili delle varie Direzioni — Fasci : 1 - 2 - 12.

Ministero Guerra — Fasci: 2513 — 2524 — 3667.

Ministero Guerra — Libretti di vita e costumi — Fasci: 132 — 155 — 156.

Matricole Ufficiali di Marina - Vol. 2°.

Ordine del Comando Generale.

Segreteria di Guerra — Fasci: 1292 — 2470 — 2471.

BIBLIOTECA REALE DI TORINO

Pubblicazioni e manoscritti già elencati alle pagine 1139, 1140. 1141, 1142, 1143, 1148 e 1149 del volume III.

BIBLIOTECA DUCALE DI GENOVA IN TORINO

Pubblicazioni e manoscritti già elencati alle pagine 1143 e 1144 del vol. III.

BIBLIOTECA DELLA REGIA ACCADEMIA D'ARTIGLIERIA E GENIO IN TORINO

Opere varie.

ARCHIVI PRIVATI

Archivio della famiglia Prat — Torino, 41 Via Magenta. Archivio della famiglia Quaglia — Pino Torinese.

NOTIZIA BIBLIOGRAFICA

Archivio della famiglia Galleani di St. Ambroise — Torino, 21 Via Nizza.

Archivio della famiglia Pes di Villamarina — Genova, 6 Piazza Corridoni.

Archivio della famiglia Da Bormida — Torino, 1 Piazza Crimea. Archivio della famiglia De Bottini di St. Agnese — Milano.

Archivio della famiglia Coardi di Bagnasco — Torino.

Archivio della famiglia Roberto Segre — Milano, 11 Via San Giorgio.

Archivio della Casa Afan de Rivera-Costaguti — Roma, Piazza Mattei, 10 (Giornale della difesa di Gaeta nell'assedio 1860-61 — Manoscritti) — (Difesa di Gaeta — Miscellanea N. 178 — Manoscritto del generale D. Rodrigo Afan de Rivera).

GIORNALI

Giornali militari dal 1849 al 1870 — (Torino).

Il Momento — (26 aprile 1905).

La Guerra — Giornale d'arte, storia e tecnologia militare — Anno I (Napoli, 1861).

Indice dei Nomi contenuti nel Volume V

A

ABEL AUGUSTO — 2191. $A_{\rm CTIS} = 2619$. Afan de Rivera Gaetano — 2682. Afan de Rivera Vincenzo — 2362 - 2629 - 61 - 62 - 82 - 83 -2702. AYALA VALVA ACHILLE - capt. — 2679. Albert - colonn. — 2767 - 2803. Albini Augusto - capt. vascello — 2168. ALBINI - BRAINDLI — 2515. AMATI Don GIACINTO — 2805. Амато — 2839. AMEDEO VIII — 2769 - 71. Andreini - capt. — 2448 - 50 -2504.Andrianoff - capt. — 2153.

Andrioli — 2839.

Anfossi — 2638.

Angelucci Angelo — 2839.

Ansaldi Giovanni - gen. — 2619 - 2774 - 2809.

Antonelli - cardinale — 2659.

APOLLONI F. — 2840. Apollonio — 2633 - 35 - 37. APPIANO FILIBERTO - gen. 2772 - 73 - 86 - 89 - 2834. ARCIDUCA ALBERTO — 2580. Argan Giovenale — 2840. Armstrong — 2179 - 83 - 2301 - 2324 - 26 - 27 - 29 - 72 - 73. Arnò — 2436 - 37. Asklin - capt. — 2120.

Audisio Delfino — 2709. AVANZINI — 2233.

Avezzana - gen. — 2658. AVOGADRO DI VALDENGO ANNIBALE - capt. — 2548 - 57 - 2806.

В

BADINI LEOPOLDO — 2697 - 98. Bailo — 2632. Balegno Placido - capt. — 2613 - 2726. BALESTRIERI PASQUALE — 2701. Balilla — 2707.

INDICE DEI NOMI CONTENUTI NEL VOLUME V

Barbo Silvestro — 2701. BIANCO GIACOMO ANTONIO — 2599. BARDET DI VILLANOVA - 2263 · BIANCO GIOVANNI — 2599. 2702. BIONDI PERELLI FERDINANDO -Barli Tebaldo — 2722. 2246 - 2413 - 2571 - 74 . Basso Giuseppe — 2840. 2840. BAVA BECCARIS FIORENZO - 2580 BIRAGO DI BORGARO - 2771. - 2618. Biringuccio — 2431. Biscarra — 2835. Bazzichelli Roberto - capt. — 2346 - 2400 - 01 - 03 - 04 Blumenstihl - colonn. — 2659. - 05. Boasso Francesco — 2613 - 18. Beauharnais Eugenio — 2639. Boden Horts - 2840. Beccalossi — 2639. BOYER — 2619. Belgioioso - luogt. — 2173. Boldoni - ten. colonn. — 2678. BONAPARTE NAPOLEONE - 2102 . Bellono — 2618 - 19 - 2746. 74 - 75 - 2245 - 2427 - 2502 -Beltrami — 2723. Benedek — 2568. 45 - 46 - 52. Bennati Luciano - 2830 - 40. BONARROTI MICHELANGELO - 2653, BERETTA ANTONIO — 2632 - 36 -Bonelli — 2577 - 81. 38 BORDA — 2197. Bernardelli — 2639. Borioni Ignazio — 2658. BORMANN - 2398 - 99 - 2416. Bernouilli Giovanni — 2099 2196 - 2202 - 2377 - 2496. Bornez — 2579. Borra Lorenzo — 2618. BERTANI — 2639. Вёттенег — 2120 - 2813. BERTHOLLET CLAUDIO LUIGI 2501 Bouasse — 2840. Bertola - colonn. — 2780. BOUCHERON — 2708. Bertolè Viale - gen. — 2167. Boulenger — 2248 - 2489. Bertolini Francesco — 2840. Bovi — 2656. Bessemer — 2181. Bozza — 2726. Brancaccio Nicola — 2841. Berzelius — 2269. Breithanpt — 2368 - 71. Bezzo — 2840. Broadwell - 2330 - 31 - 32 - 33 BIANCARDI GIUSEPPE - capt. — - 43 - 46 - 70 - 74 - 75 - 76. 2152 - 68 - 69. Bianchi Giovanni — 2840. Brofferio Angelo — 2840. Brunnel — 2506. BIANCHI GIUSEPPE - colonn. -2183 - 84 - 85 - 2723 - 24. Bruzzo G. B. — 2710. Buar - 2841. Bianchi Raffaele - ten. colonn. -2678.

C

Cacherano di Bricherasio G. B. — 2771 - 81.

Camelli — 2825.

Campanelli - ten. colonn. — 2264 - 2695 - 2702.

Candrini - magg. — 2365.

Canuto Vincenzo — 2656.

Capel Luigi - gen. — 2772 - 88.

Capobianco -- 2431.

Carbone — 2437 - 2841.

CARCANO SALVATORE - ten. colonn. — 2518 - 19 - 20 - 2704 - 07 - 18.

Carderina Benedetto - ten. colonn. — 2599 - 2602 - 2785.

Carlo Alberto — 2080 - 2161 - 2269 - 2560 - 93 - 2730 - 72 - 86 - 87 - 89 - 2808 - 36.

Carlo Emanuele I -2770 - 71.

CARLO EMANUELE II - 2708. .

CARLO EMANUELE III - 2780.

CARLO FELICE — 2423 - 2789.

CARLO I DI SAVOIA - 2730.

Carlo III — 2688.

Carny — 2245.

Carnot Sadi — 2096 - 2101.

Carrascosa — 2667.

Casalis Goffredo — 2841.

Casazza - conte — 2423 - 2772 -88 - 89 - 90.

Cascino Antonino - gen. — 2365.

Cassano - scultore — 2707.

Саисну — 2203.

CAVALLERO LUIGIA — 2092.

Cavalli Ettore — 2841.

Cavalli Francesco — 2088.

CAVALLI GIOVANNI - gen. — 2077

- 78 - 79 - 80 - 81 - 83 - 84

- 85 - 86 - 87 - 88 - 90 - 91

- 92 - 96 - 97 - 99 - 2101 - 02 - 03 - 04 - 05 - 06 - 07 -

08 - 09 - 10 - 11 - 12 - 13 -

41 - 42 - 43 - 44 - 45 - 46 -

47 - 48 - 51 - 61 - 63 - 64 -

E1 - 40 - 91 - 01 - 09 - 04 -

65 - 66 - 69 - 70 - 71 - 72 -

73 - 74 - 75 - 77 - 79 - 80 -

81 - 85 - 86 - 88 - 89 - 90 -

95 - 97 - 2234 - 38 - 40 - 48

- 65 - 68 - 69 - 82 - 83 - 85

- 87 - 88 - 92 - 2302 - 05 - 07 -

08 - 10 - 14 - 18 - 19 - 20 -

25 - 26 - 27 - 28 - 36 - 70 -

76 - 84 - 85 - 2402 - 10 - 25 -

68 - 69 - 70 - 71 - 85 - 86 -

97 - 98 - 2517 - 45 - 48 - 49 -

60 - 63 - 88 - 93 - 94 - 99 -

2601 - 03 - 05 - 06 - 46 - 2705

- 10 - 23 - 34 - 40 - 67 - 68 -

93 - 98 - 2800 - 01 - 07 - 10 -

17 - 18 - 19 - 20 - 23 - 27 - 29 - 30 - 31 - 32 - 41.

CAVOUR - 2836.

CEBRANO — 2708.

Cerboni — 2647.

CERUTTI CESARE - gen. — 2469 - 87 - 2841.

CHALLEAT — 2841.

Снамру — 2813.

Снартац — 2245.

Charbonnier - gen. — 2146 - 47 - 50 - 2210 - 2841.

Chassepot — 2515 - 17 - 42 - 2632.

CHERUBINI CLAUDIO — 2841.

CHIODO AGOSTINO - gen. — 2620 - 22 - 2744.

CHIODO DOMENICO - 2714.

CIBRARIO LUIGI — 2841.

CLAUSIUS — 2096.

CLAVARINO ALFEO - 2841.

CLEMENT — 2377.

COCHERILL — 2826.

Colonnetti Gustavo — 2841.

Согт — 2523.

Cominassi Lazzarino — 2632 - 35.

Como Faustino - gen. — 2619 - 2774 - 2806 - 09.

Congréve — 2412 - 13 - 14 - 2418 - 2700.

Console — 2504 - 05 - 06.

COQUILLAT — 2841.

Cordero di Montezemolo Vittorio — 2806.

Corsi Carlo - colonn. 2379 - 2588 - 2688 - 2724 - 26 - 2841.

Corsi Luigi — 2571 - 73 - 2689 - 2700.

CORVETTO CESARE — 2841. COUNTELLE — 2805.

D

Dabormida Giuseppe - gen. — 2714 - 74 - 2809 - 24 - 36 - 37.

D'Agostino Francesco - capt. — 2264 - 2350 - 2678 - 79 - 89 - 2702.

D'AYALA — 2571 - 72 - 73 - 2672.

D'ALEMBERT — 2099 - 2196 - 2202 - 2487.

Dal Pozzo di Mombello Ludovico — 2601 - 02.

D'AMBRY - 2410.

D'Angrogna — 2619.

DE ANTONI - capt. — 2780.

D'AUVARE — 2619.

DE BANGE — 2333.

DE BOTTINI ACHILLE - gen. — 2619 — 2774 - 2809 - 21 - 28.

DE BUTTET FRANCESCO — 2487 - 2771.

DECKER — 2571 - 74 - 2842.

DE CORNÈ — 2722.

Dedoitils - 2842.

DE DOPPELMAIR — 2842.

D'ESCAMARD — 2668.

D'ESTE ALFONSO — 2102.

DE FOCATHS — 2096 - 2167 - 2336 - 57 - 60 - 2678.

DE GRANDIS FILIPPO — 2695.

Del Bono - magg. — 2670.

Del Covillo - ten. colonn. — 2674.

Della Chiesa D'Isasca Flaminio — 2773 - 92 - 2834.

Della Rovere Alessandro — 2618.

Delobel — 2205.

Delvigne — 2507 - 08 - 38.

DE NORA — 2722.

DE PUYIDT — 2151.

DE RITIS — 2688.

DE SAUGET LODOVICO - 2701.

Descartes — 2099.

DE SELLON MAURICE — 2105.

DESVAUX — 2569.

DE VINCENTI — 2708 - 71 - 78 - 80 - 81.

DE WERRA FRANCESCO — 2701.

DE WREDE - capt. — 2160 - 62.

DI BAGNASCO — 2771 - 77.

DI BELLO GIOVANNI — 2701.

DIDION — 2150 - 90 - 97 - 98 - 2203 - 04 - 2497 - 98 - 2842.

Di Napoli Raffaele — 2701.

Di Negro - magg. — 2251.

Di Piossasco Filiberto — 2771

DI SALMOUR GABALEONE — 2772. DIXON — 2206.

Doersch - Baumgarten — 2515 - 17.

Douglas — 2357.

D'ORGEMONT GIOVANNI — 2701.

Doria Andrea — 2620.

Dreyse (von) — 2502 - 14 - 15 - 17 - 18 - 42.

Duboin — 2839.

Duca di Genova Ferd. — 2080 - 2424 - 2551 - 2618 - 2734 - 2745 - 99.

Dufour — 2270.

Dulac - colonn. — 2771.

Duprè - luogt. — 2166.

Durando Giacomo - gen. — 2424 - 2567 - 79 - 2638.

Durs - Egg. — 2262.

E

ELLENA GIUSEPPE - gen. — 2149 - 58 - 63 - 81 - 2241 - 55 -2405 - 13 - 15 - 16 - 33 - 2842. EMANUELE FILIBERTO DI SAVOIA

— 2609 - 2708 - 70 - 71.

EMERY - gen. — 2211.

EULERO — 2096 - 2196 - 2377 -

2496.

F

Fanti Manfredo - gen. — 2087. Ferasson — 2842.

Ferdinando Di Savoia — 2773 - 74 - 95 - 96 - 2809 - 35 - 37. Ferdinando I — 2639.

FERDINANDO II — 2647 - 68 - 2700.

Ferrante - ten. colonn. — 2674. Ferranis Galileo — 2260.

Ferrero - capt. — 2726. Filangieri Carlo - gen. — 2350 - 2571 - 2665 - 66 - 68 - 78 -

83 - 88 - 89 - 94 - 97 - 2842.

FILANGIERI TERESA — 2666.

Fineschi — 2580.

Forsith — 2262.

FORTUNATO MICHELE - magg. — 2683 - 2722.

FOUCAULT LEONE — 2093.

Fourdan - gen. — 2805.

Francesco I - Imperatore — 2639.

Francesco III — 2642 - 43.

Francino G. B. — 2632.

Frankland — 2270.

Franklin Beniamino — 2803.

Franzini — 2632 - 39.

Fraser — 2373.

Fresenius — 2257.

Frusco Piceno — 2634.

G

GAY - LUSSAC - 2262.

Galand — 2523.

Galassi - capt. — 2655.

Galilei — 2096 - 2102 - 96 - 2496.

Galleani Orazio - magg. — 2527 - 28 - 29 - 30.

Garibaldi G. — 2582 - 2667 - 74 - 83 - 2722.

Garro Francesco — 2780.

Garzia Stanislao - ten. colonn. — 2701.

Gasperoni — 2325.

Gastaldi Bartolomeo — 2094.

Gatling — 2524 - 26 - 27 - 30.

Gaudet — 2323 - 24.

GAUDINO — 2701.

Gauthier - capt. — 2485.

Genocchi — 2096.

Gerisse — 2603.

GHERSI — 2801.

GIANI VITTORIO — 2707.

GIANNELLI GIACINTO — 2842.

Giannetti Giuseppe - colonn. — 2650.

GIOVANNETTI ENRICO - gen. — 2617 - 2741 - 62.

GIOVANNETTI DON MICHELE — 2679.

Glaisher — 2093.

GLISENTI ANGELO — 2630 - 31 - 32.

GLORIA CARLO — 2843.

Goddard — 2416.

GOETCHE — 2120.

Gomer — 2273 - 2350 - 62.

GONELLA ANDREA - capt. — 2256 - 62.

GONELLA ENRICO — 2843.

GOVONE — 2577 - 80 - 81.

Grandi Sebastiano — 2725.

Grattoni - ing. — 2725.

Grassi - colonn. 2726.

Grewenitz — 2429.

GRIBEAUVAL — 2158 - 59 - 67 -

2273 - 74 - 80 - 82 - 89 - 90

- 91 - 94 - 96 - 2307 - 36 - 48

- 50 - 60 - 2430 - 37 - 39 -

2547 - 2789 - 2822.

Griffith — 2843.

Grota — 2638.

Guerini Ferdinando — 2531 - 32.

Guerrini G. B. - capt. — 2718.

Guyon - gen. — 2659.

Gunetti — 2639.

Gustavo Adolfo — 2545 - 46.

H

HAMONT DE FOUR — 2708.

Heine — 2150.

НÉLIE — 2487 - 97 - 98 - 2843.

Henry Louis — 2261.

HENRY - MARTINI — 2515 - 43.

Horny Jones — 2843.

Howard — 2262.

Нидомот - сарт. — 2192 - 93.

Hutton — 2150 - 2377.

Isastia - capt. — 2671.

NAME OF TAXABLE PARTY.

Jean F.Lli — 2106 - 14. Jannelli Antonio — 2701. Jonval - Koechlin — 2747.

K

Kanzler - gen. — 2661. Kongh — 2843. Kreiner — 2327 - 28 - 30 - 70 - 71 - 76. Krupp — 2178 - 79 - 81 - 2313 - 21 - 23 - 24 - 25 - 28 - 30 - 31 - 43 - 46 - 70 - 74 - 75.

Legendre — 2196. Leitenitz — 2842 - 44. Lenk - gen. 2255 - 2309 - 10 - 68. LEROY D'ETIOLLE — 2103. LETTIERI VINCENZO — 2701. LEVI CASES ARMANDO — 2844. Liberati - ten. colonn. — 2674. Liebigg — 2256 - 62 - 63. LIPPI — 2825. Liuzzi — 2469 - 2555 - 2844. Locher Corrado - luogt. — 2802. Lombard — 2377. Lombardi — 2150. LORINI BONAIUTO - ing. — 2144 -45 - 2326. Lucenti Giovanni — 2658.

L

LACELLE — 2400. Lagrange Luigi — 2099 - 2190 -92 - 93 - 2201./ LA HITTE - 2309 - 14 - 16 - 17 -19 - 20 - 62 - 64 - 67 - 68 -74 - 2661. Lamarmora Alessandro — 2146. Lamarmora Alfonso — 2086 -2502 - 03 - 09 - 51 - 63 - 2618 - 19 - 2746 - 2843. Lancaster — 2144 - 2309 - 2543. Landi - ten. colonn. — 2350 -2667 - 71 - 72.Lanteri (don) — 2619. Laplace — 2093. Latour — 2670. LAVINI — 2257. Lefaucheux — 2522 - 23.

M

Мас-Маноп — 2569. Macry — 2668. MAFFEI ANNIBALE — 2771. Maffei - gen. — 2619 - 2779. Maffei di Boglio Carlo — 2767 - 73 - 92. Magnani — 2844. Magnus H. G. - 2150 - 51 -2205 - 07 - 33. Manganoni Carlo - gen. — 2844. Manno Antonio — 2844. Manno Giuseppe — 2844. Mantese - tent. -- 2658. Manzella Luigi — 2695. Marcarelli — 2096 — 2167 -2336 - 37 - 60 - 61 - 2674 -95 - 2701.

Marello Carlo - luogt. — 2613 - 18.

Maria Luisa — 2645.

Maria Teresa - regina — 2746.

Marini - capt. — 2661 - 63.

MARTIN - SIEMENS — 2181.

Marzoli — 2637.

Мата - ten. colonn. — 2194.

Mathis — 2289 - 2346 - 2780 - 2814 - 22.

MATIN DE BRETTES — 2489.

Mattei Alfonso - gen. — 2095 - 96.

MATTEI EMILIO - colonn. — 2167 - 75 - 76 - 81 - 82 - 85 - 2319

- 47 - 2487 - 2613 - 16 - 2618

- 2734.

Maxwell - 2844.

Mayer — 2194.

Mayevski - gen. — 2209.

MAZZOCCHI GAETANO — 2654 - 56 - 57 - 58 - 59.

MECHEL (VON) — 2573.

MEDICI (DE) ALESSANDRO — 2653.

Melograne - ten. colonn. — 2670.

Menabrea Luigi — 2090 - 96 - 2714 - 2837.

METTERNICH — 2639.

MICCA PIETRO — 2619 - 2707.

 ${\tt Migliara~Carlo}$ - gen. — 2588 -

92 - 2844.

Migliorini - capt. — 2655.

MIGNONA CATIELLO - 2701.

MILLER — 2336 - 60.

Milbank - Amsler — 2515.

MINIÈ — 2312 - 2510 - 11.

MITCHELL — 2270.

Moisson - gen. — 2194.

Moizo Riccardo - gen. — 2806.

Molinari — 2256 - 58 - 59 - 61 - 2844.

Monconys — 2647.

Monkrief — 2373.

Montigny — 2103 - 2524 - 25 - 26 - 29 - 30 - 31.

Montú Carlo - gen. — 2806.

Moratti — 2701.

MORELLI NICOLA - ten. colonn. — 2679.

Morelli di Popolo Vincenzo — 2734 - 73 - 92 - 2834.

Moretta del Borgo Carlo — 2639 - 2771.

Morgari — 2259.

Morr - colonn. — 2263 - 64 - 2409 - 2504 - 2668 - 74 - 2702 -2844.

Morin — 2197.

Moris Mario Maurizio — 2806.

Moritz Meyer — 2263.

Munyer — 2357.

MURAT GIOACHINO — 2692.

MURATTI - colonn. — 2674.

Musto - ten. colonn. — 2658.

Mutti — 2639.

N

Napoleone I — 2102 - 74 - 75 - 2245 - 2427 - 2502 - 45 - 46

- 52.

Napoleone III — 2144 - 2419

NAVEZ LEURS — 2248 - 2487.

NESSLER — 2509 - 10.

NEWTON — 2096 - 99 - 2196 - 2201

- 08 - 2416 - 96.

NICOLIS DI ROBILANT — 2780.

NIEL — 2569.

Nobel alfredo — 2258 - 60 - 61 - 62 - 2410.

NOBLE — 2191 - 2489.

Novi - G. — 2432 - 2500 - 2725 - 27 - 2845.

0

OLLET — 2845.

Omodei Francesco - colonn — 2773.

Orlandi — 2805.

Отто - gen. — 2196 - 2845.

P

Pacifici - ten. colonn. — 2670 - 98.

Pacinotti Antonio — 2260.

Растнор — 2821.

Padula A. — 2845.

Painhans - gen. — 2100 - 41 - 42 - 50 - 77 - 97 - 2287 - 2336 - 59 - 63.

Panzera Gioachino - tenent. — 2674.

Papacino D'Antoni Alessandro — 2193 - 96 - 2270 - 2771.

Paris - 2639.

Pariser — 2147.

Parone Serafino — 2256 - 57 - 62 - 68.

PARROT — 2179.

Passera - gen. — 2806.

Pastore Giuseppe - gen. — 2619 - 2774 - 2809 - 11 - 22 - 37.

Patriarca Vincenzo — 2618.

Pauly - 2262.

Peadody — 2542.

Pelloux — 2577 - 79.

Pelouze — 2256 - 57.

Perotti Cesare - colonn. — 2720.

Pes di Villamarina Giacomo — 2772 - 85.

Petit — 2323 - 24.

Petitti - magg. — 2641.

Petters — 2510 - 11.

PIANELL GIUSEPPE SALVATORE - gen. — 2588 - 91 - 92.

Piazza Carlo — 2806.

Picco Marco — 2601 - 04.

PICTET — 2420.

Pierrel Giovanni — 2697 - 2702.

Pinto Luigi — 2688 - 92.

PIOBERT G. — 2110 - 86 - 90 - 93 - 97 - 2235 - 71 - 2497 - 2845.

Piorkowski — 2330 - 32.

Piret — 2578.

PITON - BRESSANT — 2197.

Plana Giovanni — 2078 - 80 - 99.

Plasentia — 2845.

Poinsot — 2208.

Poisson — 2110 - 50 - 2210.

Роготті — 2639.

Pommereul — 2674.

PONCELET — 2101.

Ponzio Vaglia Emanuele — 2618.

Popoff — 2211.

Porti - colonn. — 2654.

Prat Ferdinando - gen. — 2619 -2773 - 74 - 92 - 96 - 2809 - 10

37.

Pratesi Emilio - capt. — 2588. 89 - 90 - 91 - 2845.

Prehn — 2845.

Presti - ten. colonn. — 2679.

Promis Vincenzo — 2844.

Q

Quaglia Antonio - capt. — 2609 - 2781.

Quaglia Giovanni — 2618 - 2734 - 72 - 82.

QUAGLIA ZENONE — 2081 - 2423. 2734 - 2845.

QUARTIERI — 2256 - 58 - 59 - 61 - 2844.

R

Ranckine — 2096.

Rapallo A. B. - colonn. — 2772 - 88.

RAVINA - luogt. — 2613 - 14.

REMINGTON — 2515 - 16 - 32 - 41.

Resal — 2193 - 94.

Rівотті — 2268.

RICHETER — 2400.

RICOTTI CESARE — 2568 - 2618 - 2818 - 46.

RIGHETTI FRANCESCO — 2657 - 59 - 71.

RIGHETTI LUIGI — 2657.

Rinaudo Costanzo — 2846.

RITUCCI - ten. colonn. — 2667 - 71.

RIVERA FELICE - 2702.

RIVERA FRANCESCO - 2702.

Rizzo Francesco - ten. — 2658.

Robertson — 2688.

Robins — 2109 - 2487.

Robinson — 2377 - 2700.

Rocca C. — 2846.

Roccati - colonn. — 2771 - 72 - 82.

RODMAN — 2179 - 2265 - 2324.

ROGNETTA F. B. - capt. — 2480 - 2588 - 92 - 2847.

ROLLET — 2847.

ROMANO GABRIELE - 2679 - 83.

Romberg — 2847.

Ronzoni - capt. — 2780.

Ros - ten. colonn. — 2668.

Rossa — 2639.

ROSSET GIUSEPPE — 2603 - 05 - 06 - 19 - 2705 - 06.

Rossi Celestino - magg. — 2167 - 75 - 76 - 81 - 82 - 85.

Rossi Giuseppe — 2773 - 96.

ROTA ERMENEGILDO — 2656 - 58.

Rotondo (don) — 2701.

Rovascio — 2618.

Rua Angelo — 2618.

Russo - ten. colonn. — 2672.

S

SACCHI PAOLO — 2599 - 2615 - 16 - 17 - 18 - 2709 - 44 - 46.

Saint Robert Ignazio — 2092.

Saint Robert Paolo — 2077 - 92

- 93 - 94 - 95 - 96 - 2101 - 02 - 49 - 51 - 52 - 53 - 68 - 69 -

90 - 93 - 94 - 95 - 99 - 2200 -

INDICE DEI NOMI CONTENUTI NEL VOLUME V

01 - 02 - 03 - 04 - 05 - 06 - 07 - 08 - 09 - 10 - 11 - 12 - 34 - 40 - 41 - 42 - 43 - 46 - 47 - 48 - 68 - 69 - 70 - 71 - 2613 -19 - 2710 - 34 - 2818 - 26 -47.

Saluzzo di Monesiglio Angelo gen. — 2562 - 2734 - 71.

Saluzzo Cesare - gen. — 2103 - 2773 - 92.

Sangallo — 2653.

San Quintino - colonn. — 2716. Santelia Tommaso — 2701.

Scarabelli Pedoca — 2645.

SCARAMPI G. B. — 2772.

SCARPATI MARTINO — 2701.

Schneider — 2540.

Schonbein — 2255.

SCHULTZ — 2489.

SCOTTI GIUSEPPA — 2088.

Segre Roberto - gen. — 2770.

Sella Quintino — 2090 - 94 - 96.

SERAZZI RACHELE — 2088.

Serra — 2263 - 2424 - 92 - 2847.

SERRANO — 2847.

SERVENTI GIORGIO - colonn. — 2772 - 73 - 89 - 96 - 2806 - 34.

SEYSSEL D'AIX DI SOMMARIVA VIT-TORIO — 2771 - 78.

SHRAPNEL - colonn. — 2383.

SIACCI FRANCESCO - colonn. — 2096 - 2101 - 02 - 2203 - 04 - 2496 - 98 - 2847.

Siccardi - ten. colonn. — 2668 - 78.

Sineo (don) — 2619.

SIRACUSA CARMINE — 2847.

SNIDER — 2515 - 16 - 40 - 43.

Sobrero Apollonio — 2259.

Sobrero Ascanio — 2234 - 39 -

55 - 56 - 57 - 58 - 59 - 60 - 68 - 2415 - 2847.

Sobrero Carlo - gen. — 2109 -2269 - 2601 - 04 - 2773.

SOLDATI — 2619.

Sommeiller — 2725.

STERN RAFFAELE — 2654.

Stewart - colonn. — 2655.

Susane - colonn. — 2419.

T

TAPPA ALESSANDRO - colonn. — 2718.

TARTAGLIA N. — 2102 - 2427.

THAON DI REVEL - magg. — 2568 - 2771 - 83.

Teichert - colonn. — 2248.

Tersen — 2515.

Thiroux - colonn. — 2161.

THOUVENIN — 2508 - 09.

Torretta Alfredo — 2847.

TORRICELLI — 2496.

Тояті Амерео — 2847.

TREUILLE DE BEAULIEU — 2330.

Treves — 2666.

Turgan F. — 2847.

U

Ucathius — 2185.

Ulloa Antonio - 2847.

Ulloa Gerolamo — 2348.

INDICE DEI NOMI CONTENUTI NEL VOLUME V

Ussani Ferdinando - colonn. — 2702.

VINCI (da) LEONARDO — 2102. VINOY — 2569. VITTORIO EMANUELE I — 2782. VITTORIO EMANUELE II — 2618 - 41 - 2710 - 2808 - 36.

V

Valadier — 2654.

Valée — 2275.

Valeré di Bonzo - gen. — 2774 - 2806 - 24 - 27 - 37.

Valliere - E. — 2643 - 2848.

Valvassori — 2619.

Variano Aniello — 2701.

Vauban — 2103 - 49.

Verani - colonn. — 2806.

Vergnaud - capt. — 2246 - 62 - 63 - 2414 - 15 - 2848.

Vetterli Federico — 2521 - 22 - 41 - 42 - 2707.

Vianni — 2591.

Vergnaud - capt. — 2246 - 62 - 63 - 2414 - 15 - 2848.

Vetterli Federico — 2521 - 22 - 41 - 42 - 2707.

Vianini — 2591.

Vibò di Prales Filippo — 2772 - 86.

Vicino — 2806.

Ville R. — 2848.

Villahermosa Stefano — 2772 - 89.

Villanis — 2772 - 88.

VILLANTROYS — 2361 - 77.

W

Wahrendorf — 2080 - 2108 - 10 - 14 - 16 - 17 - 33 - 43 - 44 -45 - 2318 - 26 - 69 - 70 - 71. Wanzl — 2515 - 16 - 42. Webster - Cohran — 2848. Weatstone — 2248 Werder — 2515 - 16 - 42. Wetteren — 2238. Winkilson — 2670 - 78. Withworth — 2309 - 10 - 24. Woolwich — 2373.

Z

Zacco Pietro - colonn. — 2720. Zambonardi — 2639.

Indice del quinto volume

	Pag.
Dedica , ,	v
Prefazione di S. E. Benito Mussolini	VII
Premessa al V Volume	XI
Comitato di Redazione	XVII
Capitolo XXII. Parte tecnica. 1815 - 1870	
Preambolo Biografico: § 1. Studi, innovazioni, scoperte, primati - § 2. Balistica interna ed esplosivi - § 3. Polveri ed esplosivi - § 4. Bocche da fuoco, affusti, carreggio - § 5. Munizioni d'artiglieria - § 6. Strumenti di puntamento d'artiglieria - § 7. Armi portatili e loro munizioni	
Preambolo: Giovanni Cavalli e Paolo di Saint Robert	2077
§ 1. Studi - Innovazioni - Primati e Scoperte: Il progresso scientificotecnico nel secolo XIX in relazione ai progressi dell'artiglieria - Retrocarica e rigatura: la realizzazione dei concetti del Cavalli; prime adozioni di artiglierie a retrocarica e di artiglierie rigate Il cannone ad anima curva e a proietto lenticolare del Saint Robert Confronto fra artiglierie liscie e artiglierie rigate Studi relativi agli affusti: l'affusto a freccia; l'affusto M. 1844 e l'affusto a ceppo corazzato del Cavalli; Affusti Marcarelli e De Focatiis, napoletani; progetto del Mattei L'artiglieria cacciatori del Cavalli Studi sulla costruzione delle bocche da fuoco; metallo, cerchiatura ed autoforzamento Concetti del Cavalli	
sulla resistenza delle artiglierie	2096

	Pag.
§ II. Balistica interna e balistica esterna: Balistica interna La polvere nera, unico esplosivo di propulsione, e i concetti fondamentali per la determinazione della legge del movimento del proietto nell'anima Prime memorie del Lagrange e del Piobert L'applicazione della termodinamica e il Saint Robert Balistica esterna Lo stato della balistica esterna all'inizio del periodo Le esperienze francesi del Didion sulla resistenza dell'aria L'avvento dei proietti oblunghi Gli studi e le memorie del Saint Robert sul moto dei proietti sferici, sulle traiettorie dei proietti oblunghi, sul moto dei proietti lanciati dalle armi rigate, ecc	2190
§ III. Polveri ed esplosivi: Il problema degli esplosivi in tempo di pace e in tempo di guerra Gli esplosivi e la resistenza delle bocche da fuoco Carattere mondiale della questione degli esplosivi La polvere nera; dosamenti e graniture La polvere « inoffensiva » del Cavalli Polveri da guerra; metodi di fabbricazione; le opinioni del Saint Robert Prova della polvere nera Cariche di lancio La polvere nera come carica di scoppio Nuovi esplosivi Ascanio Sobrero Sostanze innescanti; fulminati e miscele Mistura pirica per le spolette Le polveri alla fine del periodo 1815-1870 Esperienze e studi Un altro primato del Saint Robert	2234
§ IV. Bocche da fuoco, affusti, installazioni, carreggio: Materiali del- l'artiglieria sarda e dell'artiglieria italiana Materiali degli al- tri Stati italiani Cenni sulla artiglieria di alcuni Stati esteri	2272
§ V. Munizioni per artiglierie e artifizi da guerra: Proietti sferici, palle, granate, shrapnel Proietti oblunghi: granate, proietti perforanti, shrapnel Scatole a metraglia Spolette: a tempo e a percussione; studi per il perfezionamento delle spolette Cartocci: sacchetti, cartocci a proietto Artifizi per l'accensione delle cariche di lancio; stoppini, inneschi ordinari, lance a fuoco Soffioni; cannelli a percussione e cannelli a frizione Artifizi per segnalazioni e artifizi vari Particolari sui razzi da guerra Manuali e trattati per artificieri	2873
§ VI. Puntamento e tiro: Generalità Puntamento: il punto in bian- co Alzi: alzo portatile; alzo scorrevole; la correzione dello sbandamento Quadranti a livello Linee di mira doppie	
Tabelle di tiro Dati sulla polvere Stima e misura delle di- stanze La relazione della Commissione ordinaria e del Con- gresso Permanente dell'Artiglieria sarda sugli strumenti di pun- tamento Il concorso del Cavalli Gli strumenti di puntamento per le artiglierie rigate: alzi inclinati Norme per il punta- mento e per il tiro delle artiglierie: artiglierie liscie, artiglierie	

	Pag.
rigate Telemetri Misure di velocità Tavole di tiro Probabilità di colpire	2425
§ VII. Armi da fuoco portatili: Quadro generale della trasformazione e della evoluzione delle armi da fuoco portatili dal 1815 al 1870 L'acciarino a fulminante La rigatura: forzamento iniziale e forzamento automatico La retrocarica Trasformazione delle armi ad avancarica in armi a retrocarica Armi a retrocarica di nuova ideazione Il bossolo metallico Le pistole a rotazione Le mitragliatrici Particolari sulle armi portatili e sul loro munizionamento: canne, proietti, bossoli metallici L'armamento portatile di alcuni Stati esteri	2499
Capitolo XXIII. Dottrina dell'impiego dell'artiglieria e considerazioni sulla sua applicazione. 1815 - 1870	
§ 1. Frazionamento delle artiglierie fra le varie unità Diluimento del fuoco Massa di artiglierie e massa di fuoco La grande batteria di Gustavo Adolfo alla battaglia di Lipsia I basilari principii napoleonici Compiti dell'artiglieria Difficoltà di applicazione conseguenti dallo stato delle artiglierie Necessità di forti riserve: difficoltà del loro impiego Miglioramenti e perfezionamenti conseguiti nei materiali Le grandi invenzioni	
di Giovanni Cavalli	. 2545
§ 2. L'artiglieria Piemontese dal 1815 al 1848: ordinamento del 1831, il regolamento per il servizio delle truppe in campagna del 1832 - Progressi tecnici Riduzione calibri, uniformità materiali, proietti, specializzazioni - Composizione delle batterie campali: suddivisioni, munizionamento Artiglieria da montagna Artiglieria da piazza I materiali mod. 1844 Assegnazione e distribuzione dell'artiglieria campale nelle Grandi Unità Le riserve La regolamentazione tattica per l'Artiglieria I ricordi per l'uffiziale dell'artiglieria in campagna del capitano Avogadro l'Artiglieria alla vigilia delle prime guerre d'indipendenza	2548
§ 3. L'Artiglieria nella campagna del 1848 Considerazioni e rilievi circa il suo impiego nelle varie battaglie Difettosa applicazione dei principii fondamentali L'artiglieria da piazza a Peschiera: il parco d'assedio, deficienza dei mezzi di trasporto Relazioni sulle operazioni del 1848 e dei 1849: constatazioni, rilievi, disposizioni e raccomandazioni Conferma del principio del fuoco a massa Ordinamento del 1850 e provvedimenti del 1855 e del 1859 L'impiego dell'artiglieria nella guerra di Crimea. L'esercito sardo alla guerra del 1859 L'artiglieria assegnata	

	Pag.
alle varie unità Provvedimenti adottati per ovviare agli inconvenienti rilevati nelle precedenti guerre Armamento delle varie batterie Le riserve, le colonne munizioni, i parchi ed i rifornimenti Sproporzione di fronte all'artiglieria austriaca Considerazioni sull'impiego delle artiglierie dei tre eserciti combattenti Le 37 batterie francesi di cannoni rigati Inazione dell'artiglieria da piazza Conclusioni	2558
§ 4. Artiglieria napoletana: ordinamento, istruzione, dottrina d'impiego L'opera di Carlo Filangieri Riunione dei generali Capisaldi tattici Lezioni del D'Ayala Impiego della palla incendiaria del capitano Corsi Impiego d'artiglieria alla battaglia del Volturno. — Artiglieria toscana: il testo del Biondi Perelli tratto dal Decker. — Artiglieria estense: il manoscritto dell'istruzione dell'artiglieria in campagna I quattro capitoli fondamentali.	2571
§ 5. Gli insegnamenti del 1859 discussi ed applicati in Austria Regolamento austriaco del 1866 In Italia i criteri di impiego permangono invariati La battaglia di Custoza del 1866 L'impiego dell'artiglieria nei tre combattimenti di Oliosi, Santa Lucia e Custoza Le artiglierie divisionali della 3ª, 8ª e 9ª divisione La batteria Pelloux La saggia azione del generale Govone Le artiglierie austriache a Custoza Considerazioni: inazione della riserva, scarsa partecipazione delle artiglierie, impiego lento ed a spizzico Concentramento effettuato a Monte Vento dal colonnello Bonelli L'artiglieria da piazza a Borgoforte	2577
§ 6. Insegnamenti derivanti dalla guerra del 1866 I principii che vengono affermati dal 1866 al 1870 L'artiglieria nell'offensiva e nella difensiva Sue posizioni e suoi compiti nei varii momenti del combattimento Il pregiudizio di non dover perdere i pezzi; momenti in cui l'artiglieria non deve risparmiare nè munizioni, nè mitraglia, nè sè stessa Le masse di fuoco pronte e precise su qualunque obbiettivo Riconoscimento in pieno dell'importanza della cooperazione fra le varie Armi La necessità imprescindibile di tener fermo Semplificazioni per il rifornimento munizioni .	2583
§ 7. Gli studi militari del nuovo Regno d'Italia Scrittori ed opere	

riguardanti l'impiego dell'artiglieria. - Le conferenze del maggiore Carlo Corsi a Milano. - Il corso del capitano Emilio Pratesi alla Scuola d'Applicazione d'Artiglieria e Genio in Torino. - L'opuscolo denso ed innovatore del generale Carlo Migliara. - I « Cenni sull'impiego » del capitano F. B. Rognetta. — Giudizio comples-

	Pag.
sivo sull'artiglieria piemontese prima, italiana poi 1815, 1860, 1870 L'opera di Giovanni Cavalli Le gesta delle batterie sarde ed italiane sono una collana ininterrotta di episodii gloriosi I difetti di impiego nelle guerre d'indipendenza Giustificazioni e riconoscimenti	2588
Capitolo XXIV. Stabilimenti d'artiglieria: Arsenali, Fonderie, Fabbriche d'armi, Polverifici, Poligoni, Centri di esperienze. 1815 - 1860 — 1860 - 1870	
Gli Stabilimenti d'Artiglieria nei varii Stati italiani dal 1815 al 1860. § 1. Regno di Sardegna; R. Fonderia di Torino Successivi ordinamenti L'opera di Giovanni Cavalli La R. Fabbrica d'Armi Lavorazioni eseguite - R. Fabbrica di Polveri e Raffineria Nitri di Borgo Dora Sua attrezzatura e potenzialità Lo scoppio del 1852 L'eroismo di Vittorio Sacchi Polverificio e Raffineria Nitri del Lagaccio di Genova Arsenale di Genova e Stabilimenti derivati Polverificio di Cagliari Arsenale di Cagliari e Stabilimenti minori.	2597
§ 2. Regno Lombardo Veneto: Officine d'Armi delle Valli Bresciane - Particolarità delle lavorazioni Il patriottismo dei triumplini L'I. R. Arsenale e Fabbriche d'Armi di Gardone Val Trompia Organizzazione del lavoro Fabbrica d'Armi di Brescia Bre- scia centro direttivo di fabbricazione, di raccolta e di vendita. — Ducati di Modena e di Farma: Polverificio di Spilamberto Fonderia di Parma Laboratorio d'Artifizi di Parma Polve- rificio di Montechiarugolo. — Gran Ducato di Toscana: Le officine di Livorno, Portoferraio, Orbetello L'Arsenale di Firenze Il Laboratorio e Magazzino munizioni La Sala d'Artifizi Le tre Armerie della Fortezza da Basso. — Stato Pontificio: L'indu- stria privata controllata dagli organi governativi L'Armeria Vaticana Il Laboratorio di Castel Sant'Angelo La Fonderia di Belvedere L'Arsenale d'Artiglieria La Polveriera di Ti- voli La macchina a rigare del colon. Vincenzo Afan De Rivera	2629
§ 3. Regno delle Due Sicilie: L'Arsenale e la Fonderia di Napoli - La montatura di armi di Napoli La fabbrica d'Armi di Torre Annunziata La Ferriera di Mongiana La Fabbrica di polvere di Torre Annunziata Laboratorii varii Opificio meccanico di Pietrarsa, - L'Amministrazione di miniere metalliche in Messina La direzione dei lavori minerari di Sora La Fonderia di Gae- ta La Fonderia dei Granili La Ferriera d'Ischitella - Il Pol- verificio di Scafati I laboratori dei fochisti L'Opificio Piro-	

INDICE DEL QUINTO VOLUME

	Pag.
tecnico di Posillipo Il Laboratorio Pirotecnico di Capua Il Laboratorio Pirotecnico di Torre Annunziata Il Laboratorio Pirotecnico di Pietrarsa Officina per la fabbricazione delle capsule fulminanti Lo scoppio del 18 luglio 1855 Il Laboratorio di Gaeta	2663
Gli Stabilimenti d'Artiglieria nel Regno d'Italia dal 1860 al 1870. § 4. I 14 Stabilimenti del nuovo Regno d'Italia Aggiunte ed aumenti decretati nel 1861 I 16 Stabilimenti del 1862 Il Polverificio di Scafati ed il Pirotecnico di Bologna Soppressioni nel 1864 Variazioni successive I 12 Stabilimenti del 1870 La Fonderia di Torino La R. Fabbrica d'Armi di Valdocco R. Arsenale di Costruzione di Torino Il Laboratorio d'Artifizi Il Pirotecnico di Torino Il Laboratorio di Precisione Le 5 Officine Maestranze L'Arsenale di costruzione di Firenze Il Polverificio di Fossano La R. Fabbrica d'Armi di Brescia L'Officina Pontieri di Pavia Il R. Arsenale di Costruzione di Napoli e la R. Fonderia di Napoli La Fabbrica d'Armi di Torre Annunziata Lo Stabilimento Meccanico di Pietrarsa Lo Stabilimento Siderurgico di Mongiana Il Polverificio di Scafati Il Pirotecnico di Capua	2703
§ 5. Poligoni di tiro Centri di esperienze I Campi in Piemonte ed in Liguria Direttive per l'esecuzione dei tiri I Campi nel Napoletano I Poligoni del Regno d'Italia	2728
Appendice al Capitolo ventiquattresimo: Descrizione di Genova e del Genovesato (1846) Calendario generale del Regno Sardo: Effemeride relativa allo scoppio della Polveriera di Borgo Dora (1852) Monografia del Generale Enrico Giovannetti su « La fabbricazione delle polveri nel Polverificio di Fossano » (1872) Sunto storico dello scoppio del Polverificio di Scafati (1863)	2741
Capitolo XXV. Storia del Supremo Consesso dell'Arma. (Dal 1º Consesso Deliberante del 1673 al Consiglio Superiore del 1833 — dal Consiglio Superiore del 1833 al Comitato d'Artiglieria del 1870)	
Il Capitano Generale dell'Artiglieria del 1574 Il Consiglio di Artiglieria del 1673 Inizio dell'attività tecnica del Consiglio nel 1726 Il Consiglio di Finanze del 1730 sostituisce il Consiglio di Artiglieria I Congressi temporanei di Ufficiali d'Artiglieria nei successivi anni dal 1730 al 1786 Sviluppi ed aumenti del Corpo Scioglimento e ricostituzione del Corpo durante e dopo	

Pag.

la dominazione francese. - Il Congresso del 1814. - Riordinamenti del 1814, del 1816, del 1818 e del 1820. - Per la prima volta il Gran Mastro dell'Artiglieria viene investito delle funzioni di Ispettore dell'Arma. - I varii Congressi dal 1814 al 1830. - Il Consiglio Superiore di Istruzione e il Consiglio per l'Istruzione teorica del 1831. - Il Consiglio Superiore d'Artiglieria del 1833. - Il Conte Carlo Maffei di Boglio, ultimo Gran Mastro. - La Commissione Ordinaria di Artiglieria ed il Congresso Permanente del 1846. - Attività tecnica del Congresso Permanente. -Sue importanti deliberazioni nel varii anni successivi. - Le proposte di Giovanni Cavalli. - La proposta del Colonnello Albert circa un Saggio di Aeronautica. - Scioglimento del Congresso Permanente sostituito nel 1850 dal Comitato Centrale di Artiglieria presieduto dal Comandante Generale del Corpo. - Commissioni consultive speciali. - Attività del Comitato Centrale dal 1851 al 1860. - Le importanti deliberazioni riguardanti la retrocarica e la rigatura proposte dal Cavalli. - Creazione del Comitato d'Artiglieria nel 1860: sua attività; composizione e competenze del Comitato. - Scioglimento del Comitato d'Artiglieria nel 1873 e costituzione del Comitato d'Artiglieria e Genio. - Cenni biografici sui Presidenti degli Alti Consessi deliberanti dell'Artiglieria . . .

2767

Notizia bibliografica per la parte seconda: Volume V (dal 1815 al 1870)

2839

Indice delle illustrazioni

T.		Pag.
Fig.	583. Il Maggior Generale Giovanni Cavalli	2079
))	584. Autografo di Giovanni Cavalli. Lettera al Gen. Quaglia	
	sulle artiglierie a retrocarica e rigate	2081
))	585. Sciabola appartente a Giovanni Cavalli	2085
))	585. Sciabola appartente a Giovanni Cavalli	2088
))	587. Conte Paolo Ballada di Saint Robert	2095
))	588. Cannone e otturatore Cavalli	2105
))	589. Cannoni, proietti e affusti Cavalli	2107
))	590. Rigatura e proietti oblunghi Cavalli	2111
))	591. Otturatore Wahrendorf. Otturatore descritto dal Lorini .	2145
))	592. Proietto Cavalli. Proietto del Pariser Kanone. Tipo di	
	proietto Charbonnier	2147
))	593. Proietti eccentrici	2149
))	594. Progetto del cannone ad anima curva del Saint Robert .	2151
))	595. Il cannone ad anima curva del Saint Robert	2153
))	596. Affusto da campagna tipo Gribeauval	2158
))	597. Affusto a freccia	2159
n	598. Affusto Cavalli da campagna modello 1844	2163
))	599. Affusto a ceppo del Cavalli per cannoni rigati a retrocarica	2165
))	600. Artiglieria cacciatori del Cavalli. Carretto-affusto .	2171
))	601. Artiglieria cacciatori del Cavalli. Carretto-cassone	2173
))	602. Macchina per la prova della resistenza dei metalli. 1847 .	2187
>>	603. Grafico riguardante la teoria della costanza degli abbas-	
	samenti	2211
))	604. Grafico riguardante il movimento di un cilindro ruotante .	2213
))	605. Grafico riguardante la dimostrazione a pag. 2223 e seguenti	2223
))	606. Macchinario per la fabbricazione della polvere nera col me-	
	todo dei pestelli	2243
»	607. Macchinario per la fabbricazione della polvere nera col me-	
	todo delle macine	2244
	다 (6) 11 25 25는 25(2) 25(2) 25(2) 25(2) 25(2) 25(2) 25(2) 25(2) 25(2) 25(2) 25(2) 25(2) 25(2) 25(2)	1 25 30 50

		ray.
»	608. Strettoio idraulico per la fabbricazione della polvere nera	2245
))	609. Botte per la fabbricazione della polvere nera	2246
))	610. Polverizzatoio a botte di cuoio cerchiato di rame	2249
))	611. Pendoli per la misurazione della velocità iniziale	2250
))	612. Cartocci di filaticcio per palla	2252
))	613. Cartocci di filaticcio	2252
0	614. Cartocci a polvere di filaticcio da cann. da 16	2253
0	615. Cartocci a polvere di carta	2253
))	616. Ascanio Sobrero	2259
))	617. Alfredo Nobel	2261
))	618. Cannone da montagna M. 1827 (da lib. $4 \pm \text{mm.}75.4$) .	2275
))	619. Obice da montagna M. 1827 (da lib. 6 \pm mm. 121.2)	2276
))	620. Affusto da montagna M. 1844	2276
))	621. Materiale da battaglia M. 1830 modificato	2279
))	622. Avantreno per materiale da battaglia 1830 modificato .	2281
))	623. Cannone da 16 per le batterie da posizione (al traino) .	2282
))	624. Affusto da campagna 1844 (Cavalli) con cannone da cent. 9	
	AR, Ret	2283
))	625. Affusto da campagna M. 1844	2284
))	626. Affusto da campagna M. 1844, alleggerito	2285
«	627. Cannone da 16 (mm. 121,2) di ghisa con culatta emisferica	2287
»	628. Affusto da attacco e difesa tipo Gribeauval (1814)	2290
n	629. Affusto da attacco e difesa M. 1839 a coscie parallele e alo-	
	ni rialzati	2291
))	630. Affusto d'attacco e difesa M. 1849 a coscie divergenti .	2292
»	631. Affusto da attacco e difesa per obice da 22 BR. in lamiera	
	di ferro	2293
))	632. Avantreno d'attacco e difesa	2295
))	633. Cannone da 16 da muro in posizione di via	2295
))	634. Affusto da costa tipo Gribeauval	2296
))	635. Affusto da difesa di ghisa per casamatta, acquistato	
	nel 1827	2297
))	636. Affusto da difesa con sottaffusto da barbetta	2298
))	637. Affusto da difesa M. 1839, sistemato per casamatta	2299
))	638. Affusto di ghisa M. 1845	2300
))	639. Affusto da costa per obice da cent. 22 F (1848) e poi per	
	cannone da 16 GRC	2301
))	640. Affusto da costa per cannone da 22 AR, (1869)	2303
))	641. Affusti o ceppi per mortai e petrieri	2304
))	642. Ceppo per mortaio da 22 (Cavalli)	2305
))	643. Schemi dei primi sistemi di rigatura	2310
))	644. Tipi di turamento per sistemi di rigatura a soppressione	
	di vento	2312

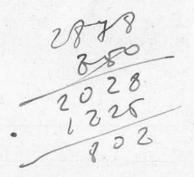
			Pag.
))	645.	Proietti con incamiciatura di piombo grossa e sottile .	2313
))	646.	Proietti con corone di rame. Tipi primitivi	2315
))	647.	Schema della rigatura La Hitte	2316
))	648.	Schema della rigatura a logoramento di alette	2317
))	649.	Cannone da 12 BR (bronzo rigato) M. 1863	2321
))	650.	Schemi dei primi congegni di chiusura	2327
))	651.	Cannone da campagna di modello Armstrong a retrocarica -	
		calibro mm. 67.	2329
))	652.	Cuneo cilindrico-prismatico Krupp	2331
))		Anelli e piatti otturatori	2332
))	654.	Bocche da fuoco regolamentari in servizio al 1870.	2334
))	655.	Bocche da fuoco regolamentari in servizio al 1870.	2335
))	656.	Cannone da cent. 24 GRC. Ret. in batteria - in corso di	
		adozione al 1870	2341
))	657.	Cannone da cent. 24 GRC. Ret particolari	2342
))		Cannone da cent. 7 BR. Ret. da campagna. In batteria .	2344
))	659.	Particolari del cannone da cent. 7 BR. Ret. da campagna	2345
))	660.	Bocche da fuoco dell'Artiglieria napoletana da campa-	2010
		gna 1814	2349
))	661.	Bocche da fuoco dell'Artiglieria napoletana da campa-	2010
		gna 1835	2350
))	662.	Affusto da campagna per cannone da 6 e obice da 5.6.2 .	2351
))		Obice da 5.6.2 in batteria	2353
))	664.	Unione dei treni dell'Artiglieria napoletana (a gancio e	2000
		frottante)	2354
))	665.	Obice da 12 libbre da montagna, in batteria	2355
))	666.	Cassone dell'obice da 12 libbre a strascino	2357
))	667.	Bocche da fuoco in servizio nell'Artiglieria napoletana	2001
		nel 1850	2358
»	668.	Bocche da fuoco in servizio nell'Artiglieria napoletana	2000
		nel 1850	2359
))	669.	Affusto da costa De Focatiis	2360
))		Affusto da costa Marcarelli	2361
))	671.	Granate e bombe sferiche	2379
»	672.	Corbello di lamierino. Coccone di legno	2380
))	673.	Granata con tacco di legno. Cercine di corda. Granata con-	20.50
		cercine	2381
))	674.	Shrapnel sferico a carica di scoppio separata dalle pallette	2383
))		Proietto Cavalli, cilindro ogivale a due alette e due guide,	2000
		li ghisa	2385
))		Granata cilindro ogivale modello 1863, a bocchino avvitato	2387
))		Granata da campagna a frattura prestabilita e ad anelli	4001
		dentati	2388

»		Shrapnel da campagna, a carica centrale
))	679.	Modo d'azione delle palle oblunghe massicce
»	680.	Effetto della fusione in pretelle delle granate perforanti .
))	681.	Cartoccio a mitraglia con tacco. Scatola a mitraglia
>)	682.	Spoletta di legno ad un solo tempo
))	683.	Spoletta di legno o metallica avvitata, ad un solo tempo
))		Spoletta di legno a più tempi (a forellini)
))	685.	Spoletta con testa a galleria poligonale
))	686.	Spoletta a galleria Bormann
))	687.	Spoletta a tempo Bazzichelli
))	688.	Maggiore Roberto Bazzichelli
))	689.	Spoletta a percussione Bazzichelli
))	690.	Cannello a percussione napoletano
))	691.	Cannelli d'innescamento fulminanti
))		Razzi da guerra con governale assiale e con governale
		laterale
))	693.	Cavallette per lanciare razzi
))		Paiuolo per artiglierie d'assedio
))		Cuneo semplice. Cuneo multiplo per congegni di punteria
		a cunei
))	696.	Linea di mira del cannoni
))	697.	Linea di mira dei cannoni
))		Frontale di mira dell'artiglieria napoletana
))	699.	Alzo portatile di legno dell'artiglieria piemontese
))	700.	Alzo alla Gribeauval
))	701.	Alzo di legno a forellini dell'artiglieria piemontese
0)		Mirino doppio dei cannoni piemontesi
)	703.	Regolo con cursore dell'artiglieria piemontese
))	704.	Linea di mira degli obici
))	705.	Alzi scorrevoli
))		Modificazione delle bocche da fuoco per l'applicazione del-
		l'alzo scorrevole
)	707	l'alzo scorrevole
)	708	Alzi con regolo orizzontale
)	709	Alzo del Capitano Andreini per la correzione dello sban-
	100.	demente
	710	damento
))		Quadranti a liveno dell'artigheria piemontese
))		Alzo a denti (da disporsi a mano sulla culatta)
))		Alzo scorrevole a cannocchiale del Cavalli
))	71.1	Quadrante a livello con cannocchiale del Cavalli
))		Diottra di puntamento con collimatore tubolare del Cavalli
))	715.	Alzi inclinati per la correzione della derivazione .

		Pag.
))	716. Alzi e bracci d'alzo per la linea di mira laterale	2475
».	717. Alzo quadrante per obice da 22 GRC	2476
))	718. Telemetro Cavalli	2486
))	719. Pendolo balistico d'artiglieria	2488
))	720. Sistema di innescamento a bandelletta e acciarino propo-	
	sto dal La Marmora	2503
))	721. Acciarino Console	2505
))	722. Acciarini francese e inglese	2506
))	723. Culatta di fucile Delvigne. Culatta di fucile Thouvenin .	2508
))	724. Pallottola ogivale da bersagliere. Pallottola emisferica	
	Nessler	2510
))	725. Pallottola ad espansione Minié. Pallottola Peters a for-	
	zamento per conpressione	2511
))	726. Cartuccia, pacchetto di cartucce e cassula delle armi ri-	
	gate modello 1860	2512
))	727. Serie delle armi 1860	2513
))	728. Chiusura sistema Dreyse	2515
))	729. Quadro di varii sistemi di chiusura a blocco	2516
))	730. Sistemi di chiusura	2517
))	731. Il fueile 1867, trasformato a retrocarica sistemà Carcano	2519
))	732. Cartuccia di carta con innesco interno per armi modello	
	Carcano, a spillo	2520
))	733. Fucile Vetterli modello 1870	2521
D)	734. Pistola a rotazione Lefaucheux	2523
))	735. Mitragliatrice Montigny	2525
))	736. Mitragliatrice Galtling	2526
))	737. Maggiore d'Artiglieria Galleani di Saint Ambroise barone	
	Orazio	2528
))	738. Mitragliatrice sperimentale italiana tipo Gatling	2530
»·	739. Cannoncino a tamburo rotante da 57 mm	2531
))	740. Tipi di alzo	2535
))	741. Proietti a metraglia	2537
))	742. Pallottole esplosive	2538
))	743. Cartucce a bossolo metallico	2541
))	744. Pianta della Fonderia d'Artiglieria di Torino dal 1850 al	
	1860	2600
"	745. Direttori della R. Fonderia di Torino	2602
))	746. Direttori della R. Fonderia di Torino	2604
))	747. Direttori della R. Fonderia di Torino	2606
))	748. La fabbrica polveri di Borgo Dora in Torino dopo lo scop-	
	pio del 26 aprile 1852	2611
))	749. L'atto eroico di Paolo Sacchi	2615
))	750. Il Furière Paolo Sacchi	2617

»	751. Pianta dello Stabilimento del Lagaccio	2
))	752. Pianta dei terreni dipendenti dallo Stabilimento a polveri	
	del Lagaccio	2
))	753. Pianta della R. Fabbrica di polveri di Cagliari	2
))	754. L'Arsenale di Cagliari	2
))	755. Pianta e sezione del R. Arsenale di Cagliari	2
))	756. Lo Stabilimento Glisenti nel 1859	20
))	757. Fucili di fabbriche Bresciane (Gardone Val Trompia).	
	Secolo XVII	20
0	758. Pistole di Lazzarino Cominazzo. Secolo XVII	20
))	759. Parti ed accessori per fucili e pistole di fabbriche Bre-	
	sciane. Sec. XVII e XVIII	20
)	760. Il Polverificio di Spilamberto al principio del secolo XIX	20
)	761. Pianta generale della Fortezza Da Basso di Firenze, 1616.	20
)	762. Uno dei bastioni della Fortezza Da Basso di Firenze .	20
)	763. Arsenale d'Artiglieria a Belvedere (Vaticano). Magazzino	
	dei carriaggi	20
)	764.Arsenale di Artiglieria a Belvedere (Vaticano). Un labora-	
		20
	torio meccanico	
	766. Il Tenente Generale Carlo Filangferi, Principe di Satriano	20
		20
ı	e Duca di Taormina	
	E00 TV	20
		20
	769. Pianta di Castel Nuovo e dell'Arsenale nell'anno 1844	20
	770. Pianta di Castel Nuovo nel 1861. Arsenale di costruzioni .	20
	771. Pianta della Fonderia di Napoli, 1861	20
	772. Capitano Don Vincenzo Afan De Rivera	20
	773. Pianta della fabbrica d'armi di Torre Annunziata	20
	774. Pianta della montatura d'armi di Napoli (1861)	20
	775. Pianta del Reale Opificio meccanico e pirotecnico di Pie-	
	trarsa	20
	776. Francesco Pinto, Principe d'Ischitella	26
	777. Reale Opificio di Pietrarsa	20
	778. Il Polverificio di Scafati nel 1861	20
	779. Opificio Pirotecnico di Capua dal 1856 al 1870	20
	780. Il Polverificio di Fossano	27
	781. L'Arsenale di costruzione di Napoli nel 1868	27
	782. Planimetria del Poligono di San Maurizio nel 1844	27
	783. Planimetria del campo di San Maurizio e del Poligono	
	di Lombardore nel 1869	27
k.	784. Pianta del Poligono a Capua fuori Porta Roma. Anno 1835	27

0)	785. Veduta della città di Torino dal Poligono d'esperienze di
,	oltre Po
))	786. Amedeo VIII Duca di Savoia
,	787. Conte Filiberto di Piossasco
)	788. Carlo Gerolamo Carretto Marchese di Bagnasco
0	789. Il Generale Maffei
)	790. Thaon de Revel et St. André Marquis Charles François .
)	791. Pes di Villamarina cav. D. Giacomo
	792. Carlo Alberto Principe di Savoia Carignano
	793. Ferdinando Maria Alberto Principe Reale, Duca di Genova
	794. Percuotitoi per le artiglierie
	795. Punterie delle bocche da fuoco
	796. Colonnello Conte Ferdinando Prat
	797. Il Generale Cav. Giuseppe Pastore
	798. Artiglierie da muro
	799. Apparecchio per l'essiccazione delle aste da fucili
	800. Grano modello 1846 e strumenti per allogarlo
)	801. Artiglierie da muro
)	802. Generale Barone Achille De Bottini di Sant'Agnese
0	803. S. A. R. il Principe Ferdinando di Savoia Duca di Genova
)	804. Il Generale Conte Giuseppe Da Bormida



Proprietà letteraria riservata